



# Pla estratègic de potenciació de la fauna terrestre urbana





**Autors:** Josep Rost

**Col·laboradors:** Narcís Vicens

**Títol del document:** Pla estratègic de potenciació de la fauna terrestre urbana

**Codi del document (font de verificació):** FVA2R11

**Entitat responsable:** Universitat de Girona

**Acció:** A2

**Subacció:** A2.2

**Data:** abril de 2024

**Estat del document:** definitiu



# Índex

<b>INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>7</b>
La fauna urbana.....	7
La pèrdua de biodiversitat faunística i les ciutats .....	8
L'objectiu: la fauna terrestre urbana.....	9
<b>1. EL MÓN VERD</b> .....	<b>11</b>
El concepte d'espai verd.....	11
1.1. Parcs i jardins.....	12
L'arbrat urbà.....	12
Recursos dels arbres per la fauna .....	13
Les caixes niu i caixes refugi dels arbres .....	14
La vegetació arbustiva.....	17
Espècies arbustives altes: tanques vegetals.....	17
Espècies arbustives de mata baixa.....	17
Les plantes enfiladisses .....	17
La vegetació herbàcia .....	18
La sega diferenciada .....	18
Refugis i nius artificials .....	23
Pilons de pedres i murs de pedra seca.....	23
Pilons de fustes i branques.....	24
Hotels o refugis d'insectes?.....	24
Punts d'aigua .....	25
Punts d'alimentació suplementària: menjadores .....	26
Resum de propostes.....	28
1.2. Solars no edificats.....	29
Resum de propostes.....	31
1.3. Els horts urbans .....	32
La fauna auxiliar.....	32
Invertebrats: petits grans depredadors .....	32
Els insectes parasitoids.....	34
Els insectes pol·linitzadors.....	34
Els vertebrats depredadors .....	34



Resum de propostes.....	36
<b>2. EL MÓN GRIS .....</b>	<b>37</b>
2.1. El món gris en alçada.....	37
Afegint verd al món gris vertical.....	37
Jardins verticals i cobertes verdes.....	38
Potenciant la fauna rupícola urbana .....	41
Caixes niu i caixes refugi en façanes.....	41
Refugis integrats a les construccions .....	42
Projectes de fidelització reproductiva: <i>hacking</i> .....	43
La mortalitat d'ocells per impactes amb vidres .....	43
Resum de propostes.....	45
2.2. El món gris horitzontal .....	46
De gris a verd.....	46
Els escocells .....	46
Elements aïllats: jardineres i similars .....	48
Pèrgoles.....	48
Mitigació d'impactes: atropellaments i contaminació lumínica .....	49
La contaminació lumínica.....	49
Evitar atropellaments de fauna.....	50
Resum de mesures .....	52
<b>3. CRITERIS PER PLANIFICAR LES ACTUACIONS .....</b>	<b>53</b>
L'escala de les actuacions de renaturalització .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
La millora de la connectivitat ecològica .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
La compatibilitat d'usos de l'espai públic .....	57
Facilitar les activitats lúdiques i esportives.....	57
Minimitzar els riscos per la seguretat .....	57
Evitar obstacles pels vianants.....	58
El compromís cost-benefici de les actuacions.....	59
<b>4. SEGUIMENT DE LES ACTUACIONS .....</b>	<b>62</b>
<b>5. CONCLUSIONS .....</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>64</b>

# INTRODUCCIÓ

## LA FAUNA URBANA

Als ecosistemes urbans, el medi físic on es desenvolupen els organismes vius el constitueixen en gran part les estructures “dures” construïdes per les persones: habitatges, edificacions, mobiliari urbà, canalitzacions d'aigua, clavegueram, paviment, etc. I també les estructures naturals preexistents o modificades, com el substrat mineral sobre el que es desenvolupen les plantes. Aquestes espècies vegetals poden créixer a les ciutats de forma espontània o natural, o bé de forma condicionada per les mateixes persones, com en el cas dels jardins i els parcs. Per tant, les ciutats representen un ecosistema amb un hàbitat molt particular pel fet d'estar profundament modificat per les persones; però no deixa de ser un hàbitat més, que és aprofitat per una multitud d'espècies d'organismes vius.

La fauna constitueix una part fonamental d'aquest conjunt d'organismes, o biocenosi. A les ciutats, la comunitat faunística està formada per espècies d'origens diversos. Per una banda, hi trobem espècies que ja eren presents als hàbitats previs al procés d'urbanització i que s'han mantingut presents a la mateixa àrea. És el que Boada i Capdevila (2000) anomenen fauna “captiva”: espècies forestals, de matollars o de prats que presenten una plasticitat ecològica suficient com per mantenir-se als nous hàbitats. En aquests nous ambients, tanmateix, poden presentar canvis de comportament i d'eficàcia biològica a causa de les diferències en la disponibilitat de recursos, pressions de depredació, competència, etc. Per exemple, s'ha vist que les merles (*Turdus merula*) a les ciutats no senten tan amenaçades per possibles depredadors com als seus hàbitats òptims, i presenten temps de fugida més llargs davant dels humans (Merlès, 2017).

Un altre grup d'espècies el constitueix la fauna “atreta”: aquelles espècies que no eren presents als hàbitats pre-urbans, però que es veuen afavorides per la disponibilitat de nous recursos abundants que poden existir a les ciutats, com l'aliment, i s'hi troben en nombres importants. En són exemples espècies autòctones com el pardal (*Passer domesticus*), el gavià argentat (*Larus michahellis*), la tórtora turca (*Streptopelia decaocto*), l'estornell (*Sturnus vulgaris*) o el mateix porc senglar (*Sus scrofa*), i també introduïdes com el ratolí (*Mus musculus*) o les rates (*Rattus* sp.). Algunes d'aquestes espècies es poden considerar comensals de la població humana, tot i que d'altres també poden originar problemes i molèsties.

Finalment, també hi trobem la fauna “induïda”. Són aquelles espècies que la seva presència és causada directament per la presència d'instal·lacions d'origen humà. En són exemple un bon nombre d'espècies que originalment aprofitaven cavitats naturals de rocams i cingleres per fer-hi el niu o com a refugis, i que actualment han canviat en menor o major mesura aquests substrats per les façanes i els teulats d'edificis. En són casos les orenetes (*Delichon urbica*), els falciots (*Apus* spp), les òlibes (*Tyto alba*), algunes rates pinyades (*Pipistrellus* spp), o els dragons (*Tarentola mauritanica*). En alguns d'aquests casos, probablement els ambients urbans han permès que tinguin poblacions molt més nombroses que no tindrien si haguessin de reproduir-se només en els ambients rupícoles originals.

Tots aquests grup d'espècies formen part de la biodiversitat faunística urbana i es relacionen amb la comunitat humana de les ciutats, en tant que l'espècie humana comparteix ecosistema amb totes elles. De forma general, existeix un gran consens que la biodiversitat és un component positiu molt destacat per al benestar i la salut humanes. La relació amb la natura i la fauna contribueix a reduir l'estrès i augmenta el benestar de les persones, i la presència de més biodiversitat millora l'estètica de les ciutats i les fa més agradables per als seus habitants humans. A més, la presència d'una elevada diversitat biològica proporciona alguns serveis interessants, com una millor regulació de la qualitat de l'aire i aigua, afavoreix i permet diferents processos biològics de gran importància, com la pol·linització,



i contribueix a regular les poblacions d'espècies que poden ser molestes, com el control poblacional d'insectes que fan orenetes, falciots i quiròpters (FAO, 2024; OMS, 2024; ONU, 2022). A més, aquestes espècies que contribueixen a la reducció de plagues, l'anomenada fauna auxiliar, també poden generar un interessant estalvi econòmic pel que fa a productes fitosanitaris. Per tant, es pot afirmar que en termes generals, la presència de fauna urbana contribueix a millorar la qualitat de vida de les persones.

No obstant això, inevitablement les relacions entre la fauna no humana i les persones també genera conflictes col·laterals i algunes inconveniències, ja que algunes espècies i la seva activitat poden resultar molestes, insalubres o directament perilloses. En són exemple aquelles que poden produir picades, com els mosquits; espècies sorolloses, com els estornells o les reinetes; les que poden generar problemes de salut pública, com els coloms o les rates, o espècies que en determinats casos poden resultar agressives i atacar les persones, com el mateix por senglar o les vespes. Per tant, la coexistència entre la població humana i la resta d'espècies animals sovint no és senzilla, tot i que el balanç sempre s'ha de considerar positiu, pel fet que hi ha moltes més espècies que proporcionen avantatges, encara que a vegades no siguin evidents, que no pas espècies que són molestes, que sí que ho són més.

## LA PÈRDUA DE BIODIVERSITAT FAUNÍSTICA I LES CIUTATS

En els últims anys, les poblacions de moltes espècies de fauna han disminuït de forma alarmant a moltes àrees del planeta i a un ritme molt accelerat, cosa que fa que s'arribi a parlar d'una sisena extinció massiva d'espècies (Ceballos et al., 2017). Les causes d'aquesta extinció tan ràpida s'atribueix a les activitats humanes i els processos que se'n deriven, com el canvi climàtic, la intensificació agrícola o l'augment de les espècies invasores. S'han documentat declivis de les poblacions d'animals realment alarmants a nivell global, amb estimacions de pèrdues del 69% de les poblacions d'una mostra de més de 5.000 espècies, en els últims 50 anys (Zoological Society of London i WWF, 2023). Al grup dels insectes aquests descensos han fet que fins i tot dins del món científic es parli en termes de "col·lapse" o "apocalipsi" (Owens et al., 2020; Wagner, 2020). A Catalunya el recent informe sobre l'Estat de la Natura (Brotons et al., 2020) també certifica un descens important de les poblacions faunístiques, amb un declivi del 25% en 17 anys.

En els intents per revertir aquestes tendències negatives, una part dels esforços es centren en els ecosistemes urbans. La mateixa Unió Internacional per la Conservació de la Natura, institució de referència internacional en aquest àmbit, ha inclòs la conservació de la fauna urbana com una prioritat al seu congrés celebrat l'any 2021 a Marsella (UICN, 2021) i ha desenvolupat tot un seguit d'eines i metodologies per ser aplicades a la conservació dels ecosistemes urbans (UICN, 2023).

Per tal de poder desenvolupar accions de conservació de la fauna urbana, és imprescindible aconseguir primer de tot informació fiable per conèixer l'estat de les seves poblacions. En aquest sentit, diferents municipis de Catalunya incorporen des de fa alguns anys projectes de seguiment de la fauna de la seva ciutat, i sintetitzen la informació en indicadors. El cas de Barcelona és probablement el més complet: s'hi desenvolupen seguiments d'ocells i de papallones urbanes amb metodologies estandarditzades, que permeten conèixer l'evolució d'aquestes comunitats amb el temps. En el cas de Girona també existeix un bon exemple: fa gairebé vint anys que s'hi duu a terme el seguiment de les poblacions d'orenetes, com a espècie indicadora de la qualitat ambiental de la ciutat.

Amb aquest mateix objectiu, dins del projecte GiroNat s'ha realitzat una diagnosi completa dels diferents seguiments de fauna que es fan a la ciutat, i s'ha fet una primera avaluació de l'estat de diferents comunitats faunístiques en base a aquesta informació (Rost, 2024). Una de les principals conclusions d'aquesta diagnosi és el coneixement bàsic de la fauna urbana gironina és encara molt



parcial i millorable, i que cal augmentar la fiabilitat dels indicadors disponibles dissenyant programes de seguiment específics. Es recomana desenvolupar nous seguiments pel que fa a comunitat d'ocells, ratpenats o papallones, i millorant els existents, com el de macroinvertebrats aquàtics. No obstant això, aquesta diagnosi també posa de manifest que la informació disponible sobre tendències poblacionals d'espècies de fauna terrestre urbana apunten que hi ha una quantitat important d'espècies (14 sobre 36 avaluades, és a dir el 39%) que no presenten un bon estat de conservació a la ciutat.

Aquesta dada posa de manifest la necessitat de millorar l'hàbitat urbà de Girona per afavorir la biodiversitat faunística. Amb aquest objectiu, en aquest Pla estratègic es presenten una bateria de directrius i propostes d'actuacions per tal d'aconseguir una millora efectiva dels hàbitats urbans que faciliti un augment de la biodiversitat de fauna terrestre a mitjà i llarg termini. No s'entra en aquest Pla amb propostes sobre la fauna aquàtica, perquè aquest grup d'espècies ja es tracta en un Pla diferent.

Les actuacions plantejades en aquest Pla es faran en funció de les característiques del medi físic urbà, seguint la classificació proposada per Boada i Capdevila (2000) entre el "món gris", representat pels hàbitats durs, dominats per elements construïts (façanes, balcons, terrats, patis, etc.), i el "món verd", representat pels hàbitats amb dominància d'elements naturals (arbrat viari, parcs i jardins, horts urbans, etc.).

Cadascun d'aquests "mons" i les seves subcategories presenta oportunitats de naturalització diferents per tal de potenciar la seva fauna terrestre associada. Per a cadascun dels àmbits potencials d'actuació, en aquest Pla es tindran en compte criteris complementaris per a desenvolupar les possibles accions: criteris d'escala, en relació a la mida de cada àmbit; criteris de connectivitat, en relació a la proximitat amb àrees més naturals que poden ser font de biodiversitat; o criteris de propietat, atès que la titularitat pública o privada d'un o altre element pot condicionar la tipologia de les actuacions.

Finalment, no és poc important tenir en compte que l'espai públic urbà es pot gestionar per afavorir la fauna urbana, però que en aquest espai públic és on es desenvolupen una multitud d'activitats humanes: gent que passeja, que circula amb bicicleta, que juga a pilota a la gespa, que busca l'ombra d'un arbre per descansar... Per tant, les actuacions que es proposen per millorar els hàbitats i renaturalitzar-los han d'encaixar també amb l'ús públic d'aquests espais, i per tant, aquestes actuacions han de modular-se segons criteris més antropocèntrics com l'estètica de l'espai públic, la percepció de la seguretat, la perillositat que poden tenir determinades estructures que es proposa construir, etc. Es tracta, per tant, de trobar el punt adequat que permeti alhora una millora dels hàbitats i de l'espai públic.

## L'OBJECTIU: LA FAUNA TERRESTRE URBANA

Pel que fa a l'objectiu de les actuacions a proposar, que és la fauna urbana terrestre, una de les principals visions per aconseguir la seva potenciació és a través de la modificació d'aquests espais per fer-los més semblants als hàbitats naturals. En aquest sentit, la idea és que les mateixes espècies que són presents als espais periurbans i als hàbitats naturals propers a la ciutat puguin penetrar cap a l'interior de la zona urbana. Aquesta estratègia, consistent en la imitació dels hàbitats naturals, va encaminada a potenciar dos grups de fauna: per un costat, les espècies de fauna captiva, és a dir, les espècies animals que són presents a la ciutat perquè aquesta ha fagocitat la seva àrea de distribució, i per un altre, la fauna "lliure", és a dir les espècies presents als hàbitats naturals periurbans que no són present a l'interior de les ciutats, o ho són de forma totalment ocasional, precisament per la manca de la qualitat suficient d'aquests hàbitats.



Tanmateix, si l'objectiu que es persegueix amb la naturalització dels espais urbans és el de potenciar al màxim la diversitat faunística, aquesta transformació dels espais verds o semi-verds de la ciutat també pot voler incloure les espècies de fauna atreta i fauna induïda, que són aquelles espècies que es veuen precisament afavorides per determinats elements propis de l'hàbitat urbà, i no tant per una imitació dels hàbitats naturals de l'exterior de la ciutat. Per tant, aquí l'objectiu també seria utilitzar mètodes específics per aconseguir la presència d'aquestes espècies induïdes; gairebé podríem dir que certes actuacions portarien nom i cognoms, anant dirigides a una o unes poques espècies per atreure-les a la ciutat. Per exemple, es pot potenciar enormement la comunitat d'insectes pol·linitzadors amb la plantació d'una certa diversitat d'espècies de plantes amb flors, moltes de les quals poden no ser ni tan sols autòctones (Thomas, 2010).

És important tenir en compte aquesta duplicitat de possibilitats a l'hora de potenciar la fauna urbana per tal de contemplar totes les opcions possibles, escollint les que més s'adeqüin al cas particular de cada espai a renaturalitzar, o combinant actuacions per afavorir tant espècies captives o absents a la ciutat, com altres d'induídes i atretes.

Finalment, és important tenir en compte que caldrà prioritzar les actuacions que es duguin a terme als punts de la ciutat on siguin més efectives de cares a la millora dels espais urbans per les persones i també per la biodiversitat. En aquest sentit, pot ser que aquests dos destinataris de les actuacions no siguin coincidents; és a dir, pot ser important millorar els espais verds en barris i sectors amb poca superfície permeable, però també és possible que aquestes actuacions tinguin poc efecte en la millora de les poblacions de les espècies de fauna que també es pretén beneficiar, si els nous hàbitats naturalitzats queden massa lluny de les poblacions naturals que podrien colonitzar aquestes àrees. Per aquest fet, el tercer capítol d'aquest pla consisteix en una proposta de quatre criteris per prioritzar les àrees i les actuacions de renaturalització que es puguin fer, per tal de maximitzar-ne l'èxit. Aquests criteris són la mida de l'àrea on realitzar les actuacions de renaturalitzar, la connectivitat ecològica, la necessitat de compatibilitzar la renaturalització amb l'ús públic que es pugui fer dels espais on realitzar actuacions, i la relació cost-benefici de cada actuació.

# 1. EL MÓN VERD

## EL CONCEPTE D'ESPAI VERD

El primer dels capítols sobre propostes per augmentar la fauna urbana terrestre es dedica als espais urbans que ja contenen una part naturalitzada pel fet de presentar un cert desenvolupament d'espècies vegetals, ja siguin directament jardins, l'arbrat dels carrers, o la vegetació espontània d'un solar. És el que Boada i Capdevila (2000) anomenen el "món verd", en sentit ampli.

Al preguntar-nos què inclou aquest "món verd", es pot consultar la definició que té el concepte sinònim "espai verd". Segons la definició del TERMCAT (2024), aquest concepte inclou qualsevol "espai humanitzat, delimitat, públic o de propietat privada amb ús públic, ocupat principalment per vegetació". I afegeix la següent anotació: "Són espais verds elements com ara parcs, jardins, patis, places enjardinades o arbrades, horts urbans, jardineres viàries, rotondes enjardinades, illots enjardinats, i mitjanes enjardinades i espais de transició amb l'entorn natural o rural". Per tant, segons aquesta definició, hi entra qualsevol àrea que compleixi el següent:

- 1) Que sigui humanitzada, per tant hi hagi una intervenció i participació més o menys freqüent de les persones. Tanmateix, aquesta intervenció pot ser intensa, com en el cas d'un parc públic enjardinat on es fa un manteniment de forma freqüent, o molt ocasional, com un "espai de transició amb l'entorn natural" com podria ser una finca no construïda o una antiga zona conreada de la vora de la ciutat on s'ha abandonat la vegetació al seu lliure creixement.
- 2) Que tingui un ús públic, encara que sigui de titularitat privada; és a dir, que no es restringeixi el seu ús per part de la població. Aquest fet exclou els jardins particulars, que són de gaudi exclusiu de la seva propietat.
- 3) Que sigui una àrea ocupada principalment per vegetació.

Per tant, per l'objectiu principal d'aquest capítol, que és el d'elaborar propostes per a les diferents divisions d'aquest món verd, aquesta definició és excessivament poc precisa. S'ha decidit, en conseqüència, dividir aquest concepte tan ampli en altres que permetin propostes més acotades, en relació a l'escala geogràfica i el propòsit de l'espai en qüestió, perquè això condicionarà les possibilitats d'actuacions de renaturalització per afavorir la fauna terrestre. Per tant, s'ha optat per fer propostes als àmbits següents del món verd:

- 1) Els parcs i jardins.
- 2) Els solars no edificats.
- 3) Els horts urbans.

En cadascun d'aquests quatre àmbits es faran propostes sobre els diferents nivells i elements que els componen: arbrat, escocells, elements arbustius, gespes, etc.



## 1.1. Parcs i jardins

Els parcs i jardins són àrees especialment dissenyades per afavorir el benestar de la població de les ciutats: permetre'n el descans, el lleure o l'activitat física en zones atractives, gestionades mitjançant la jardineria amb un criteri bàsicament estètic. En aquest atractiu, la vegetació hi juga un paper fonamental: arbres que fan ombra, presència de plantes amb flors, tanques vegetals, pèrgoles amb plantes enfiladisses... La fauna, al seu torn, també contribueix a millorar i fer més atractives aquestes zones. Dins dels animals, els ocells són segurament el grup faunístic que és més ben valorat en aquests entorns, i moltes persones intenten atreure aquests animals als seus jardins o als parcs públics facilitant-los punts d'alimentació (és típica la gent que dona menjar als coloms) o de reproducció (penjant caixes niu als jardins). Per tant, podem considerar que els animals són un element que contribueix a la sensació de benestar de la població que fa ús dels jardins i els parcs (amb notòries excepcions d'espècies no desitjades o molestes, com les rates, els gavians o els mosquits).

Partint d'aquesta base que una major biodiversitat faunística contribueix a augmentar el benestar de les persones, a continuació es plantegen propostes per afavorir la seva presència en aquestes àrees verdes. Abans d'entrar a enumerar i explicar aquestes mesures, tan sols fer l'afegit de la diferència entre parc i jardí. D'entrada, es tracta d'una qüestió d'escala. La denominació de parc sol anar associada a àrees verdes de gran superfície, i en el cas de Girona, de titularitat pública: Parc de la Devesa, Parc del Migdia, Parc Central, Parc de les Ribes del Ter, Parc de Jordi Vilamitjana, etc. Per l'altra banda, els jardins són de superfície més reduïda, i en aquesta categoria hi entrarien tan espais públics (Jardins de John Lennon, Jardins dels Alemanys, Jardins de la Infància...) com particulars, on hi trobaríem una multitud de casuístiques diferents referents a la seva configuració, adequades a la voluntat de cadascun dels seus propietaris.

Partint del concepte bàsic en ecologia que cada espècie es desenvolupa dins d'un determinat nínxol ecològic, configurat per variables abiòtiques (temperatura, humitat, substrat...) i biòtiques (espècies de les quals s'alimenta, competència inter i intra-específica, presència de depredadors...), un espai que asseguri els recursos necessaris per assolir aquests nínxols ecològics permetrà la presència de la fauna que s'hi relaciona. Com més elements d'aquests nínxols hi siguin presents, més espècies es podran trobar. A l'escala d'un parc o un jardí, també parlarem de microhàbitats: cada petita estructura, o part de l'hàbitat (que pot ser de mida d'uns pocs metres o centímetres quadrats), que realitza alguna funció o ofereix algun recurs per alguna espècie d'animal.

La gran majoria de recursos que necessita la fauna per la seva subsistència es troba a la vegetació, que és el primer nivell tròfic dels ecosistemes, i per tant, la seva base necessària. Com més desenvolupament tingui aquesta vegetació i més diversa sigui, millor seran les condicions per a l'establiment de diferents espècies animals. Afavorir la vegetació pot correspondre a actuacions com plantar més arbres o arbusts, permetre més creixement de les espècies herbàcies convertint gespes en prats, o ampliant la superfície ocupada per espècies vegetals en llocs que ara són ocupats per substrats no pavimentats (com el terra de sauló) però de difícil colonització per les plantes.

### L'ARBRAT URBÀ

A les ciutats, la presència d'arbres compleix una sèrie de funcions molt importants. Per una banda, els arbres són reguladors molt eficients de la temperatura del medi a causa de l'ombra que projecten les capçades cap a la superfície dels carrers i les façanes, i també per l'evapotranspiració que es dona a nivell de les fulles (Lungman et al., 2023). Com a resultat, les àrees urbanes amb presència d'arbres presenten temperatures més baixes que on no hi ha arbrat, amb diferències que poden arribar fins als 12°C en funció de paràmetres com l'estructura de l'entorn o l'espècie d'arbre (Knight et al., 2021;

Schwaab et al., 2021). Per tant, la plantació d'arbres és un dels millors mecanismes per reduir l'efecte d'illa de calor urbana, que pot ser especialment preocupant durant els episodis d'onades de calor estivals que cada cop són més recurrents, i que a més de la població humana també perjudiquen la fauna (Pilakouta et al., 2023; West, 2022).

## Recursos dels arbres per la fauna

Moltes espècies d'animals troben el seu aliment als arbres. Les fulles i els brots tendres són un aliment de primer ordre per a una multitud d'espècies d'invertebrats que són herbívores en una part del seu cicle vital: erugues de papallones, hemípters, alguns coleòpters... Hi ha alguns casos d'elevada especificitat entre l'herbívor i el seu aliment: en algunes espècies de papallones, les erugues s'alimenten d'una o unes poques espècies: és el que s'anomenen plantes nutrícies; les femelles ponen els ous a les fulles d'aquestes espècies perquè les erugues, un cop nascudes, se n'alimentin.

Els arbres també poden proveir els invertebrats d'altres fonts d'aliment: per una altra banda, la fusta serveix d'aliment per a les larves de certes espècies d'escarbats xilòfags, com a les famílies dels cerambícids, escoltíds i curculiònids. I les espècies arbòries que produeixen flors amb nèctar, com els til·lers, són un recurs tròfic important per insectes pol·linitzadors i d'altres com himenòpters o coleòpters, que s'alimenten tan del nèctar com del pol·len.

És en l'apartat dels fruits on el benefici alimentari és més conegut. Molts arbres produeixen fruits secs de diferents tipus que són valuosos per la fauna granívora: les aglans de roures i alzines poden ser aprofitades per ocells com els picots, el gaig, el tudó o el pica-soques, i també per les larves d'alguns corcs (escarbats de la família dels curculiònids), que hi neixen a dins. Les castanyes, ametlles o avellanes seran ben aprofitades per rosegadors i també insectes (Gismondj, 2006; Thomas, 2010). Els pinyons dels pins són atractius per esquirois i altres rosegadors, i les sàmars dels freixes són aliment d'ocells com els verdums. Les llavors dels liquidàmbars o els til·lers són aliment també per les cardines. I per la banda dels fruits amb polpa, els dels cirerers, lledoners i oliveres són visitats àvidament i menjats de l'arbre estant per ocells com els oriols, estornells, merles i tords, mentre que són també aliment per adults i larves d'alguns insectes, com alguns himenòpters que se n'alimenten directament, o dípters que hi ponen els ous a dins (Ruhí, 2007).

Apart de l'aliment, la pròpia estructura dels arbres també té importància per a moltes espècies de fauna. Molts ocells utilitzen les branques dels arbres i la protecció que ofereix el fullatge com a refugi en cas de perill, i com a punt de descans nocturn. Les branques elevades ofereixen bona perspectiva pels ocells depredadors, que les utilitzen com a punt de guaita. I evidentment, el brancatge és sabut que és un suport àmpliament utilitzat per a la construcció dels nius. Altres espècies d'ocells depenen de les esclatxes i cavitats que poden oferir els arbres més vells (Figura 1) per a reproduir-s'hi, com també ho fan alguns mamífers (rata cellarda, esquiroi, rata negra). Altres espècies aprofiten aquestes esclatxes com a refugi nocturn o diürn, com en el cas dels mussols (el gamarús es pot trobar en parcs urbans) i els ratpenats. Molts invertebrats també aprofiten els forats i esclatxes del tronc i escorça com a caus (aranyes), o com a refugi durant els mesos freds, ja sigui en forma adulta o en forma de pupa, esperant el temps més càlid per completar el seu cicle vital. Altres espècies directament foraden el tronc per reproduir-se al seu interior, com els corcs i els escarbats barrinadors, o els mateixos picots. Finalment, també alguns himenòpters indueixen la formació de gales a les branques i fulles, a l'interior de les quals s'hi troba la seva posta d'ous.

Com a conseqüència de tot això, l'ampliació de la superfície arbrada és una de les millors mesures per potenciar la fauna a les ciutats. De totes maneres, no totes les espècies d'arbres ofereixen els mateixos recursos; algunes són millors per les flors que ofereixen, altres pels fruits, altres per la seva estructura...



I tampoc totes les espècies d'arbres proveeixen aquests beneficis en el mateix moment, per diferències en els moments de floració, maduració de fruits, caiguda de fulles, etc. Per tant, la diversitat d'espècies d'arbres a plantar als parcs i jardins per potenciar la fauna també és un factor a tenir en compte. A la Taula 1 es mostra una selecció de les principals espècies arbòries adaptades al clima de Girona, autòctones o naturalitzades (no invasores) que poden ser interessants per a facilitar la presència de fauna. També s'hi aporta informació sobre els recursos alimentaris que ofereix cada espècie (Leblais, 2023; Quintano, 2022; Ruhí, 2007; Thomas, 2010).

També cal tenir en compte que tan els fruits com les fulles, en caure al terra, segueixen desenvolupant una funció important en benefici de la fauna. Suposen aliment i refugi per moltes espècies animals (porquets de Sant Antoni, centpeus, cucs de terra, vidriols o nines, eriçons), que s'alimenten precisament d'aquests recursos. Aquestes espècies, a més, permetran una millora de la qualitat del sòl en iniciar la descomposició *in situ* d'aquests elements.



Figura 1. Olivera de dimensions considerables al Passeig d'Olot. A la imatge es pot apreciar com el tronc d'aquesta espècie d'arbre conté nombroses esclètxes i forats que poden servir de refugi a la fauna. Autor: Josep Rost.

### Les caixes niu i caixes refugi dels arbres

En algunes ocasions, els arbres urbans no poden assolir grans longevitats i mides, ja sigui per les limitacions que té el fet de tenir les arrels sota el paviment, o pels perills per la seguretat de vianants. Per aquest fet, el nombre de cavitats que ofereixen els arbres a les ciutats sol ser limitat (n'hi ha més als arbres més vells, que acumulen esquerdes i forats), i per tant, la presència de la fauna que en depèn pot quedar també condicionada per aquesta baixa disponibilitat de forats. Una de les principals solucions a aquest problema és una de les mesures més populars per atreure la fauna a les ciutats: la instal·lació de caixes niu o caixes refugi.

Taula 1. Principals espècies arbòries que poden beneficiar la fauna terrestre urbana. Es proporciona informació sobre els recursos alimentaris principals que poden donar aquests arbres.

Espècie d'arbre	Fruit carnós	Fruit sec	Flors amb nèctar	Planta nutricia
Alzina ( <i>Quercus ilex</i> ) i alzina surera ( <i>Quercus suber</i> )		X		X
Ametller ( <i>Prunus dulcis</i> )		X	X	X
Arbre blanc ( <i>Populus alba</i> )		X		X
Avellaner ( <i>Corylus avellana</i> )		X		
Castanyer ( <i>Castanea sativa</i> )		X	X	
Cirerer ( <i>Prunus avium</i> )	X		X	X
Figuera ( <i>Ficus carica</i> )	X			
Freixe ( <i>Fraxinus angustifolia</i> )		X		
Lledoner ( <i>Celtis australis</i> )	X			X
Olivera ( <i>Olea europaea</i> )	X		X	
Om ( <i>Ulmus minor</i> )		X		X
Pollancre ( <i>Populus nigra</i> )		X		X
Pi pinyer ( <i>Pinus pinea</i> )		X		
Plàtan ( <i>Platanus x hispanica</i> )		X		
Pomera ( <i>Malus</i> sp.)	X		X	
Roure martinenc ( <i>Quercus pubescens</i> )		X		X
Saüc ( <i>Sambucus nigra</i> )	X		X	
Tamarí ( <i>Tamarix</i> sp.)		X	X	
Til·ler ( <i>Tilia</i> sp.)		X	X	

En general, es parla de caixes niu quan són orientades a proveir els ocells de llocs de reproducció, i caixes refugi quan l'objectiu és posar a disposició dels ratpenats llocs de repòs durant les hores de llum. De models de caixes niu o refugi n'hi ha tants com espècies es volen afavorir (exemples a les Figures 2 i 3). Pel que fa als ocells, les caixes amb un forat frontal rodó permeten l'ocupació bàsicament per mallerengues i pardals, entre els quals es pot seleccionar l'espècie amb un diàmetre de forat més ample o més estret; els forats més grans beneficiaran sempre la mallerenga carbonera o el pardal comú, de manera que si es vol facilitar la presència d'espècies més petites caldrà reduir el diàmetre. Per a espècies de major mida es pot anar variant la mida de la caixa i del forat d'entrada, per intentar atreure ocells com el pica-soques blau, els picots, les gralles o el gamarús, tots ells presents a Girona. Una altra espècie que pot criar als arbres i també en caixes niu és el pit-roig o reientinc, que en el seu cas necessitarà una caixa amb una àmplia obertura frontal. Per a trobar el millor disseny de caixa per a cada espècie es recomana consultar qualsevol de les nombroses publicacions especialitzades que existeixen (Leblais, 2023; Ruhí, 2007; Thomas, 2010), destacant el llibre de Baucells et al. (2003).

És important comentar que perquè les caixes compleixin correctament la seva funció al llarg dels anys, s'ha de realitzar un manteniment adequat. Això consisteix bàsicament en una revisió anual, fora de l'època reproductora dels ocells per evitar molèsties, per inspeccionar que la caixa no tingui desperfectes i netejar el seu contingut. Les restes dels nius antics poden afavorir la presència de paràsits, i en alguns casos, si la caixa queda completament plena de matèria vegetal seca (cas dels nius de pardal) això impedeix que altres espècies s'hi puguin instal·lar durant la següent primavera (Baucells et al., 2003).



Figura 2. Caixa niu per mallerengues instal·lada a davant de la biblioteca de la Universitat de Girona al campus de Montilivi. Autor: Josep Rost.



Figura 3. Caixa refugi per quiròpters situada en un dels plàtans de la Devesa. Autor: Josep Rost.



## LA VEGETACIÓ ARBUSTIVA

### Espècies arbustives altes: tanques vegetals

Un altre grup d'espècies arbustives interessants són aquelles que, proporcionant recursos interessants per la fauna, poden realitzar funcions útils dins del disseny dels jardins, com el de fer tanca vegetal. Aquesta funció, que pot ser útil per separar diferents espais d'un parc o jardí que es puguin destinar a funcions diferents (per exemple, una àrea de jocs i una pista de petanca, o una terrassa de bar i una piscina) també afavoreix la connectivitat dels hàbitats dins de la zona verda, la qual cosa és important per les espècies animals. L'aranyoner, el ginebró, l'evònim o el boix són excel·lents exemples d'espècies adequades per fer tanca. També s'hi inclou la romeguera com a opció, però tot i ser una excel·lent proveïdora d'aliment (també per les persones), refugi i estructura per la reproducció de la fauna (Ruhí, 2007; Thomas, 2010), pot tenir un desenvolupament en superfície molt gran i per les espines que presenta pot no resultar adequada en zones amb molta presència de persones.

### Espècies arbustives de mata baixa

Finalment, també trobem espècies arbustives de port generalment més baix (de menys de dos metres d'alçada) que poden donar molt bon resultat per atreure la fauna epigea, la que generalment es desenvolupa arran de terra, com eriçons, musaranyes o multitud d'invertebrats. Aquestes plantes són importants per donar cobertura de refugi a aquestes espècies, i sovint presenten una floració molt atractiva pels pol·linitzadors. En són exemple les módegues (espècies del gènere *Cistus*), els brucs de poca alçada, el galleranc, els rosers, els ginebrons nans, l'olivereta o la gatosa, que poden ser plantades a poca distància unes de les altres formant parterres florals molt variats (Green, 2011; Ruhí, 2007; Thomas, 2010).

Pel que fa a afavorir la presència de pol·linitzadors, és bo pensar en plantes que floreixin en diferents moments per tal de mantenir la presència de pol·linitzadors durant tota la primavera i l'estiu, i també combinar espècies de plantes diferents, per maximitzar la diversitat de pol·linitzadors en aquestes zones (Thomas, 2010). A la Taula 2 es mostra una selecció d'espècies arbustives adequades per proporcionar diferents recursos a la fauna terrestre urbana.

## LES PLANTES ENFILADISSES

Les plantes enfiladisses són aquelles que al créixer no se sostenen per si mateixes i necessiten un substrat que els faci de suport. L'exemple més conegut d'aquest tipus de planta probablement sigui l'heura, que pot créixer aprofitant com a suport tan el tronc i les branques dels arbres, com les parets de construccions d'origen humà. L'heura és una planta important per moltes espècies d'animals, perquè l'espessor de les seves fulles proporciona refugi, les branques poden ser utilitzades com a substrat per a la construcció del niu per part d'alguns ocells, i els seus fruits, que esdevenen madurs a la tardor i l'hivern, són font d'aliment per a ocells frugívors migradors i també invertebrats, com per exemple abelles, papallones o vespes, en un moment de l'any en què l'aliment pot resultar escàs.

L'heura ha tingut la mala i immerescuda fama d'afogar els arbres sobre els que creix. Tanmateix, mai arriba a penetrar els teixits de l'arbre sobre el que creix, ni tampoc fa malbé les parets, sinó que fins i tot les protegeix de la intempèrie (Ruhí, 2007). Per tant, és positiu mantenir les heures als parcs i jardins allà on es trobin.



Taula 2. Selecció d'espècies arbustives adequades per atreure la fauna, amb informació sobre els recursos alimentaris més importants que ofereix cadascuna.

Espècie arbòria de port baix o arbustiva	Fruit carnós	Fruit sec	Flors amb nèctar	Planta nutrícia
Aladern ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	X		X	X
Aladern de fulla estreta ( <i>Phyllirea angustifolia</i> )	X		X	
Alocs ( <i>Vitex agnus-castus</i> )		X	X	
Aranyoner o arn ( <i>Prunus spinosa</i> )	X		X	X
Arç blanc ( <i>Crataegus monogyna</i> )	X		X	
Boix ( <i>Buxus sempervirens</i> )		X		X
Bruc d'hivern ( <i>Erica arborea</i> )		X	X	
Cirerer d'arboç ( <i>Arbutus unedo</i> )	X		X	X
Ginebró ( <i>Juniperus communis</i> )	X		X	
Ginesta ( <i>Spartium junceum</i> )		X	X	
Llentiscle ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	X			
Llorer ( <i>Laurus nobilis</i> )	X		X	
Marfull ( <i>Viburnum tinus</i> )	X		X	
Rododendre ( <i>Rhododendron</i> sp.)			X	
Romeguera o esbarzer ( <i>Rubus ulmifolius</i> )	X		X	X
Sanguinyol ( <i>Cornus sanguinea</i> )	X		X	

## LA VEGETACIÓ HERBÀCIA

L'estrat herbaci dels parcs i jardins és bàsicament el que es sol conèixer com a "gespa", que és tot l'entapissat verd mantingut a curta alçada a base de segues periòdiques i que ocupa una superfície important d'aquestes àrees urbanes. No obstant això, tenint en compte que aquestes gespes sovint són una combinació de diverses espècies vegetals, aquest estrat presenta nombroses espècies vegetals que produeixen floracions importants, i que per tant poden ser prou valorades per la ciutadania pel seu valor estètic, i per la fauna pel seu valor alimentari.

Sobre aquest estrat, que és el propi on es desenvolupa la fauna epigea invertebrada, existeix nombrosa literatura sobre com atreure espècies de pol·linitzadors. Aquests solen ser principalment himenòpters (abelles, borinots), dípters (sírfids) i lepidòpters (papallones nocturnes i diürnes). Bona part d'aquesta fauna es pot veure atreta per les plantes herbàcies que produeixin flors amb una bona quantitat de nèctar. També són interessants, com passava amb arbres i arbusts, les espècies vegetals que són plantes nutrícies per a papallones (les quals ponen els ous a les seves fulles i les erugues s'alimenten dels teixits de la planta un cop nascudes). A la Taula 3 es fa una relació de plantes nectaríferes i nutrícies que poden atreure aquests invertebrats (LIFE 4 Pollinators, 2024; Quintano, 2022; Ruhí, 2007; Thomas, 2010). També s'hi indiquen algunes altres plantes que poden atreure invertebrats auxiliars, és a dir, que poden ser depredadors o parasitoids d'altres invertebrats i així controlar les seves poblacions, resultant útils per a la jardineria urbana (Quintano, 2022). A la Taula 4 es pot trobar un llistat amb la correspondència entre cada planta nutrícia i la seva espècie de papallona.

### La sega diferenciada

El manteniment tradicional de les àrees de gespa dels parcs i jardins implica sovint deixar aquesta vegetació amb unes alçades massa baixes com perquè s'hi pugui desenvolupar la fauna que hi pertocaria. Això es deu al fet que la sega freqüent elimina la disponibilitat dels recursos alimentaris presents a les flors, i redueix l'estructura vertical que pot resultar important com a refugi per la fauna.

Per tant, és altament recomanable substituir aquesta gestió tradicional per un sistema de sega de baixa freqüència, que permeti el desenvolupament de prats mediterranis, o per un sistema híbrid consistent amb una sega diferenciada. Aquesta segona opció consisteix en segar les àrees de gespes en sectors, mantenint-ne alguns amb segues freqüents (gespa tradicional) i deixant-ne d'altres amb l'herba més alta. Aquests sectors amb herba més alta no s'haurien de segar més d'una o dues vegades l'any i permeten la presència d'espècies importants de pol·linitzadors i d'altres insectes auxiliars que poden actuar com a controladors de plagues. Les àrees on fer aquesta sectorització es poden escollir a través d'un criteri d'ús públic: les zones més concorregudes on les persones poden realitzar activitats de descans, lúdiques o físiques poden ser les que es destinin a mantenir la gespa baixa, mentre que les menys utilitzades poden deixar-se evolucionar cap a prats amb una sega de baixa freqüència.

El sistema de sega diferenciada té altres avantatges apart dels beneficis per la fauna: redueix la inversió en recursos humans i combustible per segar; possibilita la regeneració natural dels prats a l'augmentar la producció de llavor; millora la fertilitat del sòl i la retenció d'aigua per la millor cobertura vegetal i la reducció del trepig, i augmenta la diversitat florística generant una millora paisatgística a la zona on s'aplica (Ajuntament de les Franqueses del Vallès, 2022). Aquest sistema és una modalitat de gestió dels prats dels parcs i jardins àmpliament estesa a molts països europeus, i a Catalunya s'està començant a aplicar a diferents municipis, com per exemple Terrassa, Granollers, Vilafranca del Penedès, Les Franqueses del Vallès, Sant Hilari Sacalm o Martorelles, (Ajuntament de Granollers, 2020; Ajuntament de les Franqueses del Vallès, 2022; Ajuntament de Sant Hilari Sacalm, 2024; Ajuntament de Vilafranca del Penedès, 2024; MónTerrassa, 2020; Sostenible, 2020).



Figura 4. Gespes del Jardí de la Pau, a davant de la biblioteca pública Carles Rahola (Carrer d'Emili Grahit). En aquesta àrea es realitza un estudi de l'efecte de la sega diferenciada sobre la vegetació i la comunitat d'insectes pol·linitzadors. Autor: Josep Rost.



Taula 3. Llistat de plantes herbàcies que poden ser importants tan per insectes pol·linitzadors, com ser la planta nutricia de determinades espècies de papallones, o ser atractives per la fauna auxiliar.

Família / Gènere o espècie herbàcia	Pol·linitzadors	Planta nutricia	Fauna auxiliar
<b>Al·liàcies</b>			
Alls silvestres ( <i>Allium</i> sp.)	X		
Safrà bord ( <i>Crocus</i> sp.)	X		
<b>Amaril·lidàcies</b>			
Narcisos ( <i>Narcissus</i> sp.)	X		
<b>Apiàcies</b>			
Siscla ( <i>Ammi majus</i> )	X		
<b>Asteràcies o compostes</b>			
Blavets, angelets ( <i>Centaurea</i> sp.)	X		
Cards ( <i>Carduus</i> sp., <i>Galactites</i> sp., <i>Cynara</i> sp., <i>Sylibum</i> sp. etc.)	X	X	X
Calèndula, groguets, boixac ( <i>Calendula arvensis</i> )	X		
Camamilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> )	X		
Camamilla pudent ( <i>Anthemis cotula</i> )	X		X
Clavell de paper ( <i>Zinnia elegans</i> )	X		
Crepis ( <i>Crepis</i> sp.)	X		
Equinàcia ( <i>Echinacea angustifolia</i> )	X		
Gira-sol ( <i>Helianthus annuus</i> )			X
Herba de Sant Jaume ( <i>Jacobeia vulgaris</i> )	X		
Lletsons ( <i>Sonchus oleraceus</i> )	X		X
Margarides ( <i>Leucanthemum</i> sp., <i>Bellis</i> sp. <i>Chrysanthemum</i> sp.)	X		X
Milfulles ( <i>Achillea millefolium</i> )	X		X
Olivarda ( <i>Dittrichia viscosa</i> )	X		X
Ramell de Sant Ponç, sempreviva ( <i>Helichrysum stoechas</i> )	X		
Tanarida ( <i>Tanacetum vulgare</i> )			X
<b>Boraginàcies</b>			
Borrajta ( <i>Borago officinalis</i> )	X		X
Llengua de bou ( <i>Echium vulgare</i> , <i>E. plantagineum</i> )	X		X
Herba berruguera ( <i>Heliotropium europaeum</i> )	X		X
<b>Brassicàcies o crucíferes</b>			
Caps blancs ( <i>Diplotaxis erucooides</i> )	X		X
Herba d'all, allenc ( <i>Alliaria petiolata</i> )		X	
Herba dels cantors ( <i>Sisymbrium officinale</i> )		X	
Morrissà bord ( <i>Lobularia maritima</i> )	X		X
Mostassa borda ( <i>Sinapis arvensis</i> )	X	X	X
<b>Cariofil·làcies</b>			
Clavells ( <i>Dianthus</i> sp.)	X		
Colitxos ( <i>Silene vulgaris</i> )	X		
<b>Clusiàcies o gutíferes</b>			
Herba de Sant Joan, hipèric ( <i>Hypericum perforatum</i> )	X		
<b>Convolvulàcies</b>			
Corretjola ( <i>Convolvulus</i> sp.)	X	X	
<b>Crassulàcies</b>			
Crespinells ( <i>Sedum</i> sp.)	X		
<b>Dipsacàcies</b>			
Escabiosa ( <i>Scabiosa atropurpurea</i> )	X		X
Vídua borda ( <i>Knautia arvensis</i> )	X		
<b>Escrofulariàcies</b>			
Trepó ( <i>Verbascum</i> sp.)	X		X
<b>Euforbiàcies</b>			
Lleterasses ( <i>Euphorbia</i> sp.)	X		X

Taula 3 (continuació).

Família / Gènere o espècie herbàcia	Pol·linitzadors	Planta nutricia	Fauna auxiliar
<b>Fabàcies o lleguminoses</b>			
Corona de rei, banya de cabra ( <i>Lotus corniculatus</i> )	X	X	
Melgó ( <i>Medicago polymorpha</i> )	X		X
Melilot ( <i>Melilotus officinalis</i> )	X		X
Pèsol silvestre ( <i>Lathyrus</i> sp.)	X		
Trèbols ( <i>Trifolium</i> sp.)	X		
Userda ( <i>Medicago sativa</i> )	X	X	
Veces ( <i>Vicia</i> sp.)	X		
<b>Geraniàcies</b>			
Geranis ( <i>Geranium</i> sp.)	X	X	
<b>Lamiàcies o labiades</b>			
Caps d'ase, espígol ( <i>Lavandula</i> sp.)	X		
Farigola ( <i>Thymus vulgaris</i> )	X		
Hisop ( <i>Hyssopus officinalis</i> )	X		X
Marduix ( <i>Origanum majorana</i> )	X		
Poniol ( <i>Mentha pulegium</i> )	X		
Menta borda ( <i>Mentha suaveolens</i> )	X		X
Romaní ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )	X		
Sàlvia ( <i>Salvia</i> sp.)	X		
<b>Malvàcies</b>			
Malva ( <i>Malva sylvestris</i> )	X	X	
<b>Poàcies</b>			
Dàctil ( <i>Dactylis glomerata</i> )		X	
Fenàs ( <i>Brachypodium</i> sp.)		X	
<b>Papaveràcies</b>			
Rosella, quiquiriquics ( <i>Papaver rhoeas</i> )	X		
<b>Plantaginàcies</b>			
Palometa ( <i>Linaria vulgaris</i> )	X		
<b>Poligalàcies</b>			
Herba blava ( <i>Polygala calcarea</i> )	X		
<b>Poligonàcies</b>			
Agrelleta ( <i>Rumex acetosella</i> )		X	X
Llengua de vaca ( <i>Rumex crispus</i> )			X
<b>Primulàcies</b>			
Prímula acaule ( <i>Primula vulgaris</i> )	X		
<b>Ranunculàcies</b>			
Botó d'or ( <i>Ranunculus bulbosus</i> )	X		
<b>Rutàcies</b>			
Ruda ( <i>Ruta chalepensis</i> )		X	
<b>Umbel·líferes</b>			
Fonoll ( <i>Foeniculum vulgare</i> )	X	X	X
Fonollassa de sembrat ( <i>Ridolfia segetum</i> )	X		X
Panical ( <i>Eryngium campestre</i> )			
Pastanaga silvestre ( <i>Daucus carota</i> )	X		X
<b>Urticàcies</b>			
Ortigues ( <i>Urtica</i> sp.)		X	
<b>Valerianàcies</b>			
Herba de Sant Jordi ( <i>Centranthus ruber</i> )	X		
<b>Verbenàcies</b>			
Verbenes ( <i>Verbena</i> sp.)	X	X	
<b>Violàcies</b>			
Violeta ( <i>Viola</i> sp.)	X	X	



Taula 3. Llistat de plantes nutrícies per a diferents espècies de papallones. Extret de Ruhí (2007) i Thomas (2010).

Planta nutrícia	Lepidòpter
<b>Arbres</b>	
Lledoner ( <i>Celtis australis</i> )	Papallona del lledoner ( <i>Lybithea celtis</i> )
Alzina ( <i>Quercus ilex</i> )	Marroneta de l'alzina ( <i>Satyrium esculi</i> )
Ametller, cirerer, presseguer ( <i>Prunus</i> sp.)	Marroneta de l'om ( <i>Satyrium w-album</i> ) Papallona zebada ( <i>Iphiclides feisthamelii</i> )
Om ( <i>Ulmus</i> sp.)	Marroneta de l'om ( <i>Satyrium w-album</i> )
Pollanques, trèmol, arbre blanc ( <i>Populus</i> sp.)	Tornassolada petita ( <i>Apatura ilia</i> )
Salzes ( <i>Salix</i> sp.)	Tornassolada gran ( <i>Apatura iris</i> ) Tornassolada petita ( <i>Apatura ilia</i> )
<b>Arbusts</b>	
Aladern ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	Cleòpatra ( <i>Gonepteryx cleopatra</i> ) Llimonera ( <i>G. rhamnii</i> )
Aranyoner o arn ( <i>Prunus spinosa</i> )	Papallona zebada ( <i>Iphiclides feisthamelii</i> )
Cirerer d'arboç ( <i>Arbutus unedo</i> )	Papallona de l'arboç ( <i>Charaxes jasius</i> )
Romaguera, esbarzer ( <i>Rubus ulmifolius</i> )	Paó de dia ( <i>Inachis io</i> )
<b>Enfiladisses</b>	
Lúpul ( <i>Humulus lupulus</i> )	Papallona de la c blanca ( <i>Polygonia c-album</i> )
<b>Herbes</b>	
Agrelleta ( <i>Rumex acetosella</i> )	Coure comú ( <i>Lycaena phlaeas</i> )
Aristolòquies ( <i>Aristolochia</i> sp.)	Arlequí ( <i>Zerinthia rumina</i> )
Cards ( <i>Cynara, Carlina, Cirsium...</i> )	Migradora dels cards ( <i>Cynthia cardui</i> )
Corona de rei, banya de cabra ( <i>Lotus corniculatus</i> )	Blaveta comuna ( <i>Polyommatus icarus</i> ) Safranera de l'alfals ( <i>Colias crocea</i> )
Corretjola ( <i>Convolvulus</i> sp.)	Esfinx de les corretjoles ( <i>Agrius convolvuli</i> )
Dàctil ( <i>Dactylis glomerata</i> )	Bruna de bosc ( <i>Pararge aegeria</i> ) Margenera comuna ( <i>Lasiommata megera</i> )
Fenàs ( <i>Brachypodium</i> sp.)	Bruna de bosc ( <i>Pararge aegeria</i> ) Bruna de prat ( <i>Maniola jurtina</i> )
Fonoll ( <i>Foeniculum vulgare</i> )	Papallona reina ( <i>Papilio machaon</i> )
Herba d'all, allenc ( <i>Alliaria petiolata</i> )	Aurora ( <i>Anthocaris cardamines</i> ) Blanqueta perfumada ( <i>Pieris napi</i> )
Herba dels cantors ( <i>Sisymbrium officinale</i> )	Blanqueta perfumada ( <i>Pieris napi</i> )
Crucíferes	Blanqueta de la col ( <i>Pieris rapae</i> ) Blanca de la col ( <i>P. brassicae</i> )
Mostassa borda ( <i>Sinapis arvensis</i> )	Blanqueta perfumada ( <i>Pieris napi</i> )
Ortigues ( <i>Urtica</i> sp.)	Papallona de l'ortiga ( <i>Aglais urticae</i> ) Atalanta ( <i>Vanessa atalanta</i> )
Ruda ( <i>Ruta chalepensis</i> )	Papallona reina ( <i>Papilio machaon</i> )
Userda ( <i>Medicago sativa</i> )	Safranera de l'alfals ( <i>Colias crocea</i> )
Verbenàcies	Borinot de la mort ( <i>Acherontia atropos</i> )
Violeta ( <i>Viola</i> sp.)	Argentada comuna ( <i>Argynnis paphia</i> )

## REFUGIS I NIUS ARTIFICIALS

La primera i millor opció per potenciar la fauna terrestre en parcs i jardins és, com s'ha explicat en els apartats anteriors, afavorir al màxim la diversitat d'espècies i estrats vegetals presents en aquestes àrees, amb especial atenció a la diversificació de recursos tròfics per la fauna tant pel que fa a la seva tipologia (flors, fruits, fulles, etc.) com per l'època de l'any en que són disponibles. A més, però, també es pot afavorir la presència de fauna amb la creació de refugis i punts de reproducció artificials, que recreen microhàbitats i estructures naturals on algunes espècies troben aquests recursos. A l'apartat sobre l'arbrat de parcs i jardins ja es parlava de les caixes niu i caixes refugi per ratpenats, de manera que en aquest apartat es farà referència a les estructures destinades a albergar la fauna més terrestre.

És imprescindible tenir en compte que, tot i ser aquests elements de refugi unes estructures que poden beneficiar en gran mesura la fauna urbana, la seva única presència no és cap garantia que siguin ocupats per la fauna. Aquesta només farà ús d'aquests refugis si té al seu entorn la resta de recursos que necessita per satisfer el seu nínxol ecològic (bàsicament, relacionats amb la vegetació). Per tant, cal tenir molt en compte que situar un refugi d'aquest tipus en una ubicació allunyada punts d'alimentació, farà augmentar la probabilitat que no sigui utilitzat. Per exemple, situar un hotel d'insectes per pol·linitzadors en un parc on no hi ha presència de plantes amb flors farà que aquest element no compleixi la seva funció.

Els refugis i punts de reproducció artificials per la fauna terrestre poden ser de diferents mides, des de pilons de branques i pedres d'un mínim d'un metre quadrat de superfície o parets de pedra seca de desenes de metres lineals, fins a petits hotels d'insectes o refugis d'invertebrats dissenyats expressament per a una única espècie. A continuació es detalla l'estructura i el disseny que es recomana que tinguin aquests refugis i nius, i la fauna que es pretén afavorir amb cadascun.

### Pilons i murs de pedra

Les parets de pedra, o simplement pedres de dimensions mitjanes i grosses formant pilons que no siguin massa reduïts (amb mides de com a mínim mig metre d'alt i una superfície d'un metre quadrat, i si pot ser més millor), oferiran les esclotxes i els forats necessaris per a una gran diversitat d'animals, que els utilitzaran per amagar-se, hibernar o estivar, pondre els ous, o assolellar-s'hi a sobre. En aquestes estructures és imprescindible no utilitzar morter per realitzar les construccions, ja que aquest material evitaria la disponibilitat de les esclotxes que precisament són el que necessita la fauna en aquests refugis. Les tècniques de construcció en pedra seca permeten realitzar estructures ben estètiques i útils per la fauna evitant l'ús d'aquests morters.

Una de les claus de l'atractiu d'aquestes estructures és precisament la propietat de la inèrcia tèrmica de la pedra. Això fa que la temperatura d'aquestes estructures es pugui mantenir elevada a les parts més externes on impacta la radiació solar, però les parts interiors que queden sempre ombrejades mantenen la frescor. Això fa que siguin ideals pels rèptils, els quals necessiten augmentar la seva temperatura aviat al matí però si al migdia la calor és massa elevada necessiten ombrejar-se per fer-la disminuir. A ciutat, les sargantanes i els dragons seran les espècies més beneficiades per aquestes estructures, i en indrets més periurbans també s'hi trobaran serps i vidriols.

Convé que les pedres d'aquestes parets i pilons no siguin ajuntats amb morter per assegurar la seva consistència -hi ha tècniques molt antigues per aconseguir-ho sense aquest material-, perquè la gràcia és precisament que les esclotxes que hi hagi puguin permetre el pas d'animals de mides diferents, i especialment els de mida més petita, cap a les parts més interiors dels murs on aquests espais són més estrets, perquè és on es dipositen les pedres de mida més petita (els rebles). Uns dels invertebrats que



més es beneficien d'aquests petits espais són les aranyes, i també algunes espècies d'himenòpters com les vespes solitàries o les vespes papereres, però hi ha una gran quantitat d'altres invertebrats que hi seran presents.

### **Pilons de fustes i branques**

Els pilons fets amb troncs i branques tindran com a objectiu albergar la fauna que, al contrari que el que passa als murs i pilons de pedra, necessita refugis on la temperatura no pugui tan de pressa i on la humitat es pugui conservar durant més temps. Aquestes estructures resulten molt efectives per protegir un bon nombre d'individus i espècies d'invertebrats durant els períodes de més calor, entre els quals moltes espècies considerades auxiliars (Rost i Vilardell, 2018). La fusta, un bon material aïllant, compleix aquest requisit, especialment si és apilonada en diferents capes i amb una certa alçada. Serà interessant crear estructures que no siguin homogènies, combinant diferents diàmetres de branques i troncs, tot mantenint una certa estabilitat.

Les espècies que es poden veure beneficiades per aquests pilons seran bàsicament els invertebrats que busquen l'ombra i la humitat, com els porquets de Sant Antoni, els milpeus i centpeus, o els cargols i llimacs. També les aranyes els aprofitaran per construir els seus caus. També són estructures utilitzades com a punts de reproducció, pel mateix fet que el mantenir aquesta humitat evita la deshidratació dels ous. Per exemple, s'ha vist que són força utilitzats per les cabres o pregadéus per a deixar-hi les seves ooteques (Rost i Vilardell, 2018).

Si els pilons són d'una certa alçada, superior al metre, i superfície, també esdevenen atractius pels vertebrats. Poden ser utilitzats per eriçons i mussaranyes per fer-hi el cau, i pels ocells als que els agrada posar-se en punts alts per utilitzar-los de talaia per buscar les seves preses. També seran interessants pels ocells insectívors que precisament s'acostaran als pilons per capturar els invertebrats que s'hi refugien. S'ha vist que, com que algunes d'aquestes espècies d'ocells, com la merla, el pit-roig o els tallarols, també tenen una part de la seva dieta formada per fruits amb polpa, les defecacions que poden efectuar sobre aquests pilons van acompanyades de la llavors dels fruits menjats poc abans, llavors que acaben dipositant-se al fons dels pilons i hi troben un ambient immillorable per germinar, amb humitat i matèria orgànica. Per tant, els pilons de branques acaben funcionant com a punts de desenvolupament importants de les plantes que han dispersat aquests ocells, que actuen com autèntics jardiniers involuntaris (Rost et al., 2010).

### **Hotels o refugis d'insectes**

Els hotels d'insectes han esdevingut estructures molt populars per atreure invertebrats als parcs i jardins, en part perquè la seva construcció no comporta una gran dificultat més enllà d'unes mínimes tècniques de bricolatge, i n'existeixen una gran varietat de models comercials. Tanmateix, el mateix nom d'hotel d'insectes fa referència a un grup taxonòmic amb milers d'espècies, de manera que en primer terme caldria acotar bé quines són les espècies objectiu que es pretén beneficiar, i el motiu pel qual es fa.

En primer lloc, cal tenir en compte que els hotels d'insectes poden cobrir una part de les necessitats de les espècies que se'n podrien beneficiar, que és la de ser punts de refugi o reproducció. Per tal que el benefici pels insectes objectiu sigui l'adequat, cal tenir en compte el conjunt d'aquest nínxol d'una manera més àmplia: per exemple, pot ser més efectiu millorar l'hàbitat reduïnt la freqüència de segues de l'herba dels parcs i jardins i creant elements que imitin estructures naturals com pilons de pedres, o de fusta morta. En aquests ambients moltes espècies d'insectes terrestres ja trobaran tot el necessari per desenvolupar el seu cicle vital, de manera que potser amb aquestes mesures ja serà suficient per



facilitar la seva presència i no caldrà construir cap hotel d'insectes. En altres paraules: la instal·lació d'un hotel d'insectes per si mateixa no garanteix la seva presència, si a l'entorn no existeixen altres recursos necessaris per l'espècie que es vol beneficiar. Per tant, els hotels d'insectes poden tenir més sentit si s'orienten cap a un objectiu més didàctic o divulgatiu sobre certes espècies que poden beneficiar-se molt directament d'algunes estructures, i que resulten desconegudes per una gran part de la població gironina.

Aquestes espècies que poden ser més beneficiades pels hotels d'insectes són aquelles que, com passa amb les caixes niu d'ocells, necessiten realitzar les seves postes en forats i esclotxes de mida relativament reduïda, i que no disposen d'aquest recurs en abundància en un context urbà. Es tracta de les abelles solitàries de gèneres com *Megachile*, *Osmia*, *Ceratina*, *Anthidium* o *Hylaeus*, i vespes de la subfamília dels eumènids. Si s'agafen aquests grups com a espècies objectiu, el millor és construir més aviat refugis que no grans hotels, per centrar-se únicament amb aquestes espècies.

En aquests refugis es pot utilitzar un substrat com fusta no tractada o argila cuita (mai plàstics, que poden provocar condensació de la humitat i l'aparició de fongs) i practicar-hi forats de diferents diàmetres entre 2 i 10 mm, i amb una profunditat màxima de 18 mm, amb un final tancat. Convé que els forats siguin nets, sense estelles, i lleugerament inclinats cap avall per evitar que s'hi acumuli aigua de pluja i instal·lar-les en llocs i orientacions assolellades (mai a cara nord) per eliminar-ne la humitat (Carlton, 2022; Thomas, 2010). Es poden construir també amb feixos de canyís, canya o bambú sempre que tinguin el diàmetre adequat (mai superior a 10 mm), materials que també poden ser utilitzats per aquests himenòpters (Carlton, 2022; Césard et al., 2014; Quintano, 2022; Ruhí, 2007; Thomas, 2010). Caldrà evitar altres materials que solen ser presents en molts hotels d'insectes, però que no són de cap utilitat per a les abelles i vespes solitàries com pinyes, trossos d'escorça, palla o branquillons (Quintano, 2022). Tot i les bones intencions del constructor de l'hotel, aquests materials poden ser font d'acumulació d'humitat i afavorir el desenvolupament de fongs, o albergar altres espècies que poden interactuar negativament amb les que es pretén beneficiar.

Tornant amb la importància de tenir clara la utilitat i l'objectiu de la instal·lació i disseny d'un refugi d'insectes, cal dir que les abelles i vespes solitàries que crien en cavitats són una minoria de les espècies d'aquests grups; tampoc no hi ha espècies amenaçades que sigui important mantenir amb aquests refugis. Si l'objectiu fos millorar les seves poblacions, les propostes que es recomana seguir són les que ja s'han apuntat en l'apartat sobre la sega diferenciada, els pilons de pedres, troncs i branques, o el que es comenta més endavant al capítol 1.4 sobre la fauna auxiliar, i no tant la construcció de refugis com els que s'expliquen en aquest apartat.

També existeixen propostes de refugis orientats a altres espècies d'insectes. Els papasastres o tisoretetes, molt útils a l'hora de controlar les poblacions de pugons a l'hort, es poden atreure mitjançant testos col·locats a l'inrevés, penjats dels arbres i emplenats amb palla o fullaraca (Bueno, 2010; Quintano, 2022). També existeixen dissenys per marietes i crisopes, que consisteixen en caixes de fusta emplenades amb palla i on es practiquen una sèrie d'obertures a una de les parets (Quintano, 2022).

## PUNTS D'AIGUA

La majoria d'animals obtenen l'aigua directament de la seva alimentació (insectes, fruits, etc.), però en alguns moments de l'any pot ser interessant suplementar aquesta font d'hidratació. És el cas dels mesos més calorosos, en els quals algunes espècies veuen més limitada la possibilitat d'obtenir aigua de l'alimentació i també la poden utilitzar per refrescar-se i banyar-se (Gismondi, 2006; Leblais, 2023; Thomas, 2010). Aquesta suplementació pot arribar a ser crítica en el cas de la fauna que s'alimenta



principalment de llavors i fruits secs, com els ocells granívors (cardines, verdums, gafarrons, pardals...), els quals obtenen molt poca aigua de la seva dieta, a diferència dels carnívors o els insectívors.

L'aigua que aquestes espècies poden necessitar a l'estiu és possible que estigui disponible en un parc o un jardí en cas hi hagi algun estany artificial que mantingui un certa làmina d'aigua durant aquestes èpoques. En aquests casos, no caldrà fer massa res més que estar atents a la qualitat d'aquesta aigua. De fet, la presència d'una bassa o un estany temporal o permanent és precisament un dels elements més efectius a l'hora d'atraure la fauna als parcs i jardins, i la seva creació es recomana en qualsevol manual sobre aquesta matèria (Gismondi, 2006; Leblais, 2023; Ruhí, 2007; Thomas, 2010). Tanmateix, les característiques que ha de tenir aquest element no es tracten en aquest Pla pel fet de quedar limitat a la fauna terrestre.

En cas de no disposar d'una bassa o petit estany, es pot pensar en la instal·lació d'abeuradors disposats en un o més punts del jardí. Aquests abeuradors poden ser tan senzills com plats o atüells de marges baixos, o estructures més permanents, fixades a algun suport. El disseny no és complicat: es recomana que facin com a màxim entre 3 i 5 cm de fondària i que siguin amples, fet que permet que hi càpiguen diversos ocells de mida petita o algun de mitjà o gros, tipus tórtora o tudó. Si es disposen arran de terra, a més d'ocells també podran ser utilitzats per altres espècies, com amfibis en moments que no faci tanta calor, i mamífers. Convé que no siguin fondos per la raó que l'aigua no s'hi quedi molt de temps, i puguin acabar servint com a punts de cria del mosquit tigre o de transmissió de patògens. Per tant, si no es pot assegurar aquest manteniment i canviar l'aigua amb una freqüència elevada segurament serà millor no instal·lar aquests abeuradors.

## PUNTS D'ALIMENTACIÓ SUPLEMENTÀRIA: MENJADORES

L'ofertiment de menjar directament per les persones als parcs i jardins, sense que la fauna l'hagi de buscar per ella mateixa, és un dels sistemes més populars i efectius per atreure la fauna urbana. En part ho és a causa de la facilitat i senzillesa d'instal·lar els punts d'aliments, perquè pot ser tan simple com deixar el menjar a terra (cas dels punts d'alimentació de gats de carrer), i la construcció de menjadores per espècies com els ocells pot ser tan simple com foradar uns quants cacauets amb un filferro i penjar-ho d'una branca. Òbviament també hi ha tot una sofisticació pel que fa als sistemes dispensadors de menjar i als "menús" que es poden oferir, i es poden trobar moltes propostes en multitud de manuals (Baucells et al., 2003; Gismondi, 2006; Green, 2011; Ruhí, 2007; Thomas, 2010).

Tanmateix, el fet de proveir d'aliment artificialment la fauna salvatge també té una certa controvèrsia. Apart del benefici evident pels animals que suposa l'accés ràpid i fàcil a l'aliment, especialment en èpoques d'escassetat com a l'hivern (Dunn, 2023), l'alimentació assistida d'espècies salvatges també té alguns problemes associats que cal considerar i que poden anar en la direcció contrària a millorar la supervivència d'aquests animals. Es tracta de canvis de comportament i fisiològics, la transmissió de patògens, un augment de la mortalitat per depredacions i col·lisions amb vidres, i l'atracció d'espècies indesitjades.

El primer problema és el fet que acostumar els animals salvatges a una alimentació que no poden aconseguir per ells mateixos suposa una alteració del seu comportament i la seva dieta. És molt comú proporcionar als ocells fruits secs o llavors comercials, que no són exactament el mateix tipus d'aliment que podrien obtenir al medi, la qual cosa pot tenir efectes sobre la seva fisiologia. De fet, aquests aliments solen ser més calòrics que els que poden trobar de forma autònoma, i s'ha vist que això fa que els ocells urbans que s'alimenten en menjadores no tinguin un pes equilibrat segons el balanç òptim entre supervivència i risc de depredació, sinó un pes més elevat que fa que puguin ser depredats més fàcilment pel fet de volar més lentament (Krama et al., 2023).

Les menjadores per animals salvatges poden funcionar també com a focus de contagi de patògens. Petites superfícies com les menjadores per ocells, on hi concorren molts individus diferents, poden ser llocs ideals per la transmissió de malalties (Dunn, 2023; Moyers et al., 2018; Schaper et al., 2021). En un estudi fet als Estats Units es va trobar que un 8% dels ocells que s'alimentaven en menjadores tenien algun símptoma de malalties atribuïbles al contagi en aquests punts (Wilcoxon et al., 2015). Aquest risc, tanmateix, pot ser minimitzat amb una neteja freqüent i adequada de les menjadores (Schaper et al., 2021).

Un altre aspecte que pot comportar problemes a la fauna que és present a les menjadores és un augment de la presència de depredadors. Les menjadores per petits ocells que contenen fruits secs i llavors atreuen també espècies omnívores que també depreden les postes dels ocells que es vol beneficiar. Exemples d'aquests depredadors de nius són les garses, els gaigs, els picots o els esquiroles. La instal·lació de menjadores s'ha vist que resulta en una major taxa de depredació dels nius situats a poca distància dels punts d'alimentació (Hanmer et al., 2017; Malpass et al., 2017). També pot existir depredació directa dels petits ocells mentre s'alimenten a una menjadora per part de depredadors oportunistes, com els esparvers (Dunn, 2023).

Altres problemes de la concentració d'ocells a prop de construccions humanes on es col·loquen menjadores és un augment de les col·lisions amb vidres (Dunn, 2023; Kummer i Bayne, 2015), que són una de les principals fonts de mortalitat en l'àmbit urbà (se'n parla al capítol 2.1). Les menjadores per ocells també poden ser un mecanisme per facilitar l'expansió d'espècies exòtiques invasores, com s'ha vist en el cas de la cotorra de Kramer a França (Clergeau i Vergnes, 2011). Hi ha solucions per reduir els impactes amb vidres, que es comenten al capítol 2.1.

Finalment, situar punts d'alimentació pot comportar l'aparició d'espècies que no són realment les que es pretén beneficiar, sinó altres d'oportunistes com rates, coloms o gavians, que poden ser agressives cap a les persones o poden transmetre alguns patògens. Les rates i els coloms, en particular, es beneficien especialment del menjar dispensat als punts d'alimentació de gats de carrer.

Pel que s'ha comentat, l'alimentació assistida de la fauna no es recomana com a primera opció per afavorir aquestes espècies. La millora de l'hàbitat per fer-lo més atractiu i proporcionar a la fauna la majoria de recursos que necessita i que pot aconseguir de forma autònoma es valora com a la millor alternativa. Per tot això, els punts d'alimentació artificial no són una mesura especialment recomanable en espais públics. En espais privats, si es vol atreure la fauna mitjançant aquests sistemes, cal ser coneixedors dels riscos que això porta associat i contrarrestar-los amb mesures per mitigar aquests problemes, amb un manteniment i neteja adequats.



## RESUM DE PROPOSTES

- 1) Plantació d'elements vegetals de tots els estrats possibles: espècies arbòries, arbustives, herbàcies i enfiladisses.
- 2) Ampliació de les zones amb vegetació, amb la substitució de substrats que dificulten el creixement vegetal, com el sauló.
- 3) No retirar les fulles dels arbres caducifolis quan aquestes cauen si no és imprescindible, especialment a les àrees que no són de pas.
- 4) Diversificació de les espècies vegetals plantades per aconseguir una àmplia gamma de recursos alimentaris en un període de temps el més ampli possible: flors, fruits amb polpa, fruits secs, plantes nutrícies, etc.
- 5) Substitució d'àrees de gespes per prats mediterranis, i aplicació de criteris de sega diferenciada.
- 6) Creació de refugis i microhàbitats amb pedres, branques i troncs.
- 7) Instal·lació i manteniment de caixes niu per ocells, caixes refugi per quiròpters i refugis per a insectes, per pal·liar la falta de cavitats naturals.
- 8) Instal·lació i manteniment d'abeuradors per facilitar la hidratació de la fauna durant els mesos més calorosos.

## 1.2. Solars no edificats

Els solars no edificats constitueixen un altre dels espais verds on es poden plantejar opcions i propostes per afavorir la fauna urbana. Són zones que es poden trobar integrades dins de la trama urbana o també estar situades en espais més perifèrics, de titularitat pública o privada, i qualificats com a sòl urbanitzable. La probabilitat que aquests solars acabin finalment edificant-se o desenvolupant-s'hi equipaments públics i el moment en que això passi dependrà en última instància de la voluntat, interès o solvència de la propietat. Per tant, la situació d'abandonament d'un solar es pot allargar durant anys o dècades. A Girona aquest és el cas del solar dels Químics, per exemple, que porta en aquest estat des de l'any 2011 (Figura 5). Des del moment que en aquests solars es deixen de fer treballs associats a la preparació del terreny per la construcció, la vegetació espontània es comença a desenvolupar amb l'inici d'una successió ecològica que va quedant truncada periòdicament pel manteniment que la propietat del terreny ha d'anar realitzant, obligada per l'Ordenança d'Edificacions (Ajuntament de Girona, 2015).

Segons l'article 143.1 i 143.2 d'aquesta ordenança, respecte dels terrenys edificables, la propietat té l'obligació de "mantenir-los en condicions de seguretat, salubritat i ornat públic" i "nets de runes i de vegetació espontània que generi risc d'incendi o salubritat". Aquesta obligació no concreta quines són aquestes condicions que ha de tenir la vegetació espontània. De fet, es fa difícil intepretar com la vegetació espontània pot suposar un risc per a la salubritat. La valoració del risc d'incendi, en canvi, permet una interpretació més realista. Aquest risc dependrà de si aquesta vegetació es pot comportar com un bon combustible o no. Lògicament, com més biomassa vegetal, més risc d'incendi existirà. A més, si aquesta vegetació té una bona continuïtat vertical, és a dir, hi ha existència d'arbres i la vegetació permet el pas de l'estrat herbaci a l'arbori, existeix un risc de propagació del foc a les edificacions habitades properes.



Figura 5. Parcel·les no edificades entre l'Avinguda Lluís Pericot i el carrer Migdia, al sector dels Químics. Autor: Josep Rost.



La conclusió sobre la interpretació de com s'ha de gestionar la vegetació d'un solar segons l'Ordenança d'Edificacions podria ser que cal mantenir aquests solars amb el mínim de vegetació possible que pugui actuar com a combustible en un hipotètic incendi. Assumint que la vegetació espontània no es pot eliminar completament d'aquestes àrees, l'opció més realista seria mantenir l'estrat herbaci amb molt poca alçada amb segues periòdiques. Aquesta situació, com ja s'ha comentat, no és la més beneficiosa per a la fauna urbana: falta de recursos d'alimentació, de refugi, etc.

Tanmateix, un escenari de baix risc d'incendi també es podria complir amb una gestió diferent: es podria mantenir un estrat herbaci relativament baix amb segues periòdiques i permetre alhora el desenvolupament d'una certa quantitat d'arbres, amb poca densitat i sense continuïtat amb l'estrat herbaci. Fins i tot, aquest estrat herbaci es podria gestionar amb criteris de sega diferenciada. Caldria anar en compte que els arbres que es deixessin créixer no siguin d'espècies exòtiques invasores com ailants, acàcies o negundos, que solen colonitzar aquests ambients amb prou facilitat. Aquesta proposta encaminada a afavorir la biodiversitat urbana es podria especificar a la mateixa Ordenança d'Edificacions, fent-ne una lleugera modificació del redactat. Això permetria també gaudir d'altres avantatges ja comentats de la presència d'arbres a la ciutat, com el de reduir la temperatura per l'ombregat de la capçada.

També hi pot haver una altra via per resoldre la contradicció entre la necessitat de potenciar la fauna urbana i la de mantenir aquests solars en les condicions que marca la normativa. Seria la de la transformació temporal d'aquests solars en parcs o jardins gestionats com a tals, deixant enrere l'obligació de la propietat de mantenir-los tan sols "en condicions de salubritat i seguretat" i potenciant l'aspecte de mantenir-los en condicions "d'ornat públic". Costaria poc que si la propietat fos pública s'adoptés aquesta via, que aniria plenament en la línia de la renaturalització que ja impulsa el mateix Ajuntament. En cas de titularitat privada, si la propietat no veu aquesta opció com una alternativa atractiva pel fet que comportaria més inversió de temps i pressupost, s'hi podria negociar per aconseguir una cessió temporal de l'ús de la parcel·la. Aquesta cessió podria ser cap al mateix Ajuntament, o cap a alguna institució o entitat que hi estigués interessada. Amb aquesta fórmula, la propietat s'estalviaria el cost del manteniment i la ciutat guanyaria un nou parc o jardí que podria obrir-se a l'ús públic i a una gestió encarada a afavorir la biodiversitat. La cessió d'ús també podria servir per destinar aquests solars a horts urbans temporals, i en aquest cas caldria proveir el solar d'alguna font d'aigua amb quantitats suficients com per permetre el creixement dels productes que els veïns i veïnes decidissin plantar als horts.

La cessió d'ús de solars abandonats amb finalitats socials, recreatives o de foment de la biodiversitat urbana és una opció que ja s'ha practicat en molts municipis de Catalunya, i que s'està estenent cada cop més. En el cas de Barcelona, des de l'any 2012 s'impulsa institucionalment el Pla BUIITS, que té com a objectiu "la cessió de solars municipals a entitats sense ànim de lucre per proposar-hi usos i activitats temporals" entre les quals la utilització com a "horts urbans, jardins i espais de biodiversitat" (Ajuntament de Barcelona, 2024). Actualment aquest programa ha formalitzat la cessió d'ús de 23 solars a la ciutat (Figura 6). A Terrassa, des del 2013 existeix un programa anomenat Conreant Terrassa que té per objectiu la cessió de solars municipals a veïns i veïnes per desenvolupar-hi horts urbans, que compta actualment amb 15 projectes. El mateix ajuntament també actua com facilitador en els casos de solars de titularitat privada, mediant entre la propietat i entitats interessades (Ajuntament de Terrassa, 2024). Des dels ajuntament de Lleida i de Reus també s'ha treballat amb l'objectiu de facilitar l'ús de solars abandonats com a jardins o horts (Ajuntament de Reus, 2021; La Paeria - Ajuntament de Lleida, 2016). En el cas del municipi de Montesquiu l'Ajuntament impulsa que aquestes cessions d'ús es facin cap al mateix Ajuntament, i aquest els destina a usos públics (Ajuntament de Montesquiu, 2020). A Girona, de fet, ja hi ha hagut algun intent per formalitzar la cessió d'algun solar municipal al barri de Montilivi (Ferrer, 2021).



Figura 6. Solar convertit en un parc i un hort urbà a través d'un acord de cessió temporal d'ús, a la plaça d'Isabel Vila del barri del Poble Nou de Barcelona. Autor: Ajuntament de Barcelona.

## RESUM DE PROPOSTES

- 1) Permetre el desenvolupament d'arbres als solars no edificats, fent un manteniment de la vegetació herbàcia adequat per reduir al màxim el risc d'incendi.
- 2) Promoure acords de cessió d'ús temporal de solars no edificats cap a entitats o institucions per aconseguir una transformació dels solars en parcs, jardins o horts urbans.



### 1.3. Els horts urbans

Els horts urbans són un cas particular d'espai integrat a la infraestructura verda de les ciutats, perquè es tracta de petites zones agrícoles que poden estar integrades dins mateix de la trama urbana. La tipologia dels horts urbans presents a una ciutat pot ser molt variada: des de jardineres ubicades sobre el paviment, ja sigui en balcons i terrats particulars, o carrers (com les del barri de Sant Narcís) fins a zones més contínues amb petites parcel·les d'horts menats per veïns i veïnes, com les que es poden trobar a la gran àrea de les Hortes de Santa Eugènia, passant per petits hortets situats als mateixos jardins de cases unifamiliars.

Per definició, els horts són zones on es produeixen productes vegetals per al consum humà, i aquests productes també presenten un cert interès per la fauna. De fet, és ben sabut que un dels inconvenients per la productivitat dels horts són precisament els atacs dels invertebrats o els ocells a determinades parts de les plantes: fulles de cols i bròquils són menjades per la papallona blanqueta de la col, els pèsols i enciams tendres són picats pels pardals, les patateres són atacades per l'escarbat de la patata, i els brots de les faveres atreuen els pugons. Tanmateix, hi ha sistemes per evitar aquests danys, i alguns són autèntiques solucions basades en la natura, perquè impliquen directament altres espècies animals. Aquestes altres espècies és el que s'anomena la fauna auxiliar, perquè ajuden a controlar les poblacions de les espècies que causen els problemes, per la via de la depredació o el parasitisme, o faciliten processos com la polinització. Per tant, és important disposar de sistemes per maximitzar la presència d'aquest tipus de fauna als horts (Bueno, 2010; Leblais, 2023; Quintano, 2022).

Les accions per afavorir la fauna auxiliar a l'hort urbà no són diferents de les que s'han proposat en els capítols anteriors, si bé poden anar encaminades a espècies o grups encara més concrets que en els casos anteriors. Aquí caldrà sobretot potenciar la presència d'espècies depredadores i parasitoids, que actuïn com a controladores de possibles plagues i de pol·linitzadors que permetin la producció adequada de fruits a l'hort urbà. Aquestes espècies poden ser vertebrats insectívors, com algunes espècies d'ocells; mamífers com l'eriçó, les musaranyes i els ratpenats; rèptils com els dragons, les sargantanes i les serps, i amfibis com els gripaus. Per la banda dels invertebrats, com a depredadors hi destaquen les aranyes, els escarbats, alguns neuròpters, els pregadéus, alguns hemípters, les vespes i els odonats; parasitoids com una gran varietat de vespes; i pol·linitzadors com moltes abelles, borinots, dípters i algunes papallones.

A les Taules 4 i 5 es mostra un resum de quines són les mesures principals per afavorir els diferents grups de fauna auxiliar que es poden trobar als horts urbans, i a la Taula 3 de les pàgines 20 i 21 es poden consultar les espècies herbàcies més adequades per beneficiar aquest tipus de fauna.

## LA FAUNA AUXILIAR

### Invertebrats: petits grans depredadors

Dins dels invertebrats artròpodes hi ha grups que són interessants com a depredadors o parasitoids d'altres insectes que poden ser plagues hortícoles. Dels insectes, destaquen els escarbats (ordre dels coleòpters), entre els quals els més notables són les marietes; els estafilínids (o escarbats errants); els caràbids; els cantàrids i les cuques de llum. Els millors mètodes per atraure aquests grups consisteixen en desenvolupar zones i corredors de vegetació amb diversitat d'espècies de flora, amb plantes com el fonoll, l'herba de Sant Jaume, cards, gira-sols i lleguminoses i gramínies. S'ha de tenir en compte que moltes d'aquestes espècies són depredadores especialment en la fase de larva, i com a adults poden tenir un rang de dieta més ampli i alimentar-se també de pol·len i nèctar, per la qual cosa és interessant proporcionar aquests altres recursos durant tota la temporada de floració, començant



aviat, amb presència de crucíferes de floració primerenca. La presència d'arbres formant tanques vegetals, com els oms, magraners, alzines o ciersers d'arboç poden atraure també aquestes espècies (Quintano, 2022). Molts d'aquests animals també necessiten també un cert grau d'humitat, i per tant disposar de racons amb presència de matèria orgànica (fulles, branques) i refugis diürns (troncs, pedres) també els beneficiarà.

Alguns insectes integrants de l'ordre dels neuròpters, com les crisopes i les formigues lleó, també són espècies interessants de fauna auxiliar. Són depredadores generalistes molt importants, que poden ser útils contra el pugó, per exemple. Aquestes espècies depenen d'una elevada diversitat botànica, tan a nivell herbaci com arbustiu i arbori, i també es beneficiaran de la presència de murs de pedra i tanques vegetals (Quintano, 2022).

Dins dels màntids hi trobem els pregadéus o cabres, i espècies similars, que són depredadors importants d'altres insectes. Aquestes espècies es veuran atretes a l'hort en funció de l'heterogeneïtat que presenti, perquè depenen de la presència de llocs d'alimentació variats, i de la disponibilitat de refugis per fer les postes i protegir-se. Per tant, novament la presència de zones amb vegetació natural seran importants, i també la construcció de refugis de branques i pedres on solen dipositar les seves ootecues, les estructures que contenen els ous.

Dins dels hemípters, també coneguts com a xinxes, els depredadors més notables els trobem a les famílies dels antocòrids, els mírids, els nàbids i els redúvids. Moltes d'aquestes espècies s'alimenten tan de pol·len com d'altres insectes, per la qual cosa disposar de flors abundants i variades les beneficiarà; d'altres seran presents només si existeix una bona coberta herbàcia, i per tant, mantenir l'hort amb vegetació permanent, també entre les línies de cultiu, serà positiu. En el cas dels mírids, es recomana directament la presència d'espècies com l'olivarda, la calèndula, el gavó o el morrisà bord (Quintano, 2022).

Dins del grup dels himenòpters, les vespes solitàries terrissaires (família dels eumènids) i excavadores (dels esfècids) són importants per controlar les poblacions d'altres insectes voladors. Els adults d'aquests grups s'alimenten tan d'altres insectes, amb els que alimenten les seves larves, com de nèctar i pol·len. Per això, disposar de vegetació florida els ajudarà, en especial de plantes de la família de les umbel·líferes, i espècies com l'herba de Sant Jaume, el fonoll, la pastanaga silvestre, les lleterasses i la menta borda. Les vespes terrissaires mostren molta preferència per parets de pedra, elements que caldrà fomentar i mantenir.

Dins de l'ordre dels dípters (mosques i mosquits) cal destacar les erugues de sírfids per la seva importància com a depredadores de pugons. Els adults, en canvi, són crucials per la pol·linització de moltes plantes. Per això caldrà assegurar presència de pol·len i nèctar amb bandes florals ben desenvolupades a l'hort i amb una floració escalonada durant el màxim de temps possible, en especial de famílies com les umbel·líferes, compostes, crucíferes i rosàcies, i encara més en concret d'espècies amb flors grogues o blanques.

L'últim grup a destacar dels insectes el formen els odonats, que són els espiadimonis i els cavallets del diable. Són depredadors importants d'altres insectes voladors i també terrestres, i depenen de la presència d'aigua, on realitzen els postes (les larves són estrictament aquàtiques). Per tant, la proximitat amb algun riu, estany o bassa afavorirà la seva presència.

Finalment, i ja fora del grup dels insectes, l'altre gran grup d'invertebrats depredadors a destacar com a fauna auxiliar el formen les aranyes. Les més conegudes dels horts són segurament les aranyes tigre o aranyes vespa, de mida relativament grossa, coloració amb bandes grogues i negres, i que elaboren teranyines molt visibles (del gènere *Argiope*). Aquestes aranyes es beneficiaran de la presència



d'estructures verticals a l'entorn de l'hort, com arbres i arbusts, que caldrà conservar, i podran també teixir les seves teranyines entre les canyes de les tomateres o les mongetes d'asprar. Moltes altres aranyes no construeixen teranyines, com les famílies dels licòsids (conegudes com aranyes llop), que passen el dia en caus i surten a la nit a caçar, per la qual cosa serà bo conservar i generar refugis amb cavitats a l'entorn de l'hort. Els saltícids o aranyes saltadores, per la seva banda, es veuran beneficiades per zones de vegetació densa. En general, les aranyes es beneficiaran també de qualsevol estructura que els pugui servir de refugi.

### **Els insectes parasitoids**

Un altre grup important de fauna auxiliar el formen els anomenats parasitoids, pel fet que les larves d'aquests insectes s'alimenten d'un hoste que un adult ha caçat prèviament, i que acaba morint a causa del consum que en fa la larva (a diferència d'un paràsit, que és una espècie que s'aprofita d'una altra sense arribar a matar-la). Els parasitoids més importants són espècies de l'ordre dels himenòpters, on diferents grups i espècies utilitzen diferents hostes: pugons, mosques, escarabats, aranyes, etc. Per atreure aquestes espècies, la diversitat botànica serà important, ja que mostren preferència per plantes de les famílies de les compostes, crucíferes, labiades, poligonàcies i umbel·líferes. El segon grup taxonòmic en importància pel que fa al nombre d'espècies de parasitoids són les mosques de la família dels taquíinids, que tenen com a hostes sobretot les larves de papallona. Alguns taquíinids també poden ser pol·linitzadors, per la qual cosa serà important mantenir zones amb espècies herbàcies amb floració abundant per afavorir-los (Quintano, 2022).

### **Els insectes pol·linitzadors**

Els pol·linitzadors són insectes fonamentals com a fauna útil i auxiliar, perquè d'ells depèn la reproducció de les plantes i la conseqüent formació dels fruits, que és la part que s'aprofita de moltes de les plantes que es fan créixer als horts. Com ja s'ha comentat al capítol sobre la vegetació herbàcia dels parcs i jardins, els grups principals de pol·linitzadors són els himenòpters, els lepidòpters i alguns dípters i coleòpters. Les formes d'atreure aquestes espècies són les mateixes que les explicades en el capítol anterior, i consisteixen bàsicament en la plantació de vegetació que els sigui atractiva com a font d'aliment: plantes amb flors que presentin bones quantitats de nèctar i plantes nutrícies per les seves larves (veure Taula 3).

### **Els vertebrats depredadors**

Els ocells insectívors s'alimenten d'invertebrats durant pràcticament tot l'any, tot i que el seu consum cau considerablement a l'hivern pel descens en el nombre de les seves preses. En aquest moment, algunes d'aquestes espècies passen a alimentar-se de fruits carnosos. Per tant, es poden atreure aquests ocells facilitant-los la reproducció a l'hort amb caixes niu, i facilitant la seva alimentació durant els mesos més freds plantant arbres o arbusts que facin fruits amb polpa (Ruhí, 2007; Thomas, 2010; veure Taules 1 i 2 per un llistat d'aquestes espècies vegetals). També moltes altres espècies d'ocells que poden seguir altres règims alimentaris, com els granívors, alimenten els seus pollets amb invertebrats, o sigui que també podran ajudar al control de plagues d'insectes a la primavera i l'estiu si crien a l'hort o a la vora; se'ls pot atreure també plantant espècies de plantes que produeixin llavors que els resultin interessants.

Els ratpenats poden arribar a consumir alguns centenars d'insectes voladors (arnes i dípters) en una sola nit, i els del gènere *Pipistrellus* representen un dels millors grups d'espècies pel que fa al control

de plagues (Puig-Montserrat et al., 2015). Es poden intentar atreure als horts i els conreus amb la instal·lació de caixes refugi adequades (Baucells et al., 2003).

També hi ha algunes espècies de vertebrats depredadors que poden resultar interessants de poder atreure a un hort, perquè per presentar mides mitjanes fan un consum d'insectes i invertebrats molt considerable. Aquestes espècies poden ser relativament comunes a l'entorn de Girona, com els gripaus, les nines o vidriols, els eriçons i les mussaranyes. Les serps també poden ser un depredador molt vàlid de talpons, rosegadors que també poden afectar negativament els rendiments de l'hort. Afavorir la presència d'aquestes espècies terrestres passa per assegurar no només la presència de microhàbitats adequats per on podran accedir a la zona cultivada, com en el cas dels invertebrats auxiliars, sinó també, a causa de la seva mida i necessitats de superfície vital més grans, intentar eliminar les barreres que poden impedir el seu accés a l'hort en la mesura del possible.

De la mateixa manera que és enormement positiu afavorir les espècies auxiliars a l'hort, és important també minimitzar els sistemes de maneig de l'hort que impliquin que aquestes espècies tinguin problemes per ser-hi presents. L'aplicació de productes insecticides és la més clara i determinant de totes, pel fet d'afectar un gran nombre d'espècies, tan perjudicials com beneficioses. De fet, l'aplicació d'insecticides és un dels factors que més es relacionen amb la pèrdua de biodiversitat a nivell global, de manera que reduir el seu ús és fonamental (European Environment Agency, 2023; Geiger et al., 2010).

Taula 4. Grups d'invertebrats de fauna auxiliar dels horts urbans i mètodes per atreure cada grup. Extret de Quintano (2022).

Funció i grup de fauna auxiliar	Mètodes per atreure la fauna
<b>Depredadors</b>	
Coleòpters	Zones amb vegetació diversa i flors, presència de matèria orgànica, refugis de pedres i branques
Neuròpters	Zones amb vegetació diversa, refugis de pedres i branques
Màntids	Zones amb vegetació diversa, refugis de pedres i branques
Hemípters	Zones amb vegetació diversa i flors, coberta herbàcia permanent
Himenòpters (vespes)	Vegetació amb floració abundant, presència de refugis amb pedres
Dípters (sírfids)	Vegetació amb floració abundant
Aranyes	Estructures verticals, marges amb refugis, vegetació abundant
<b>Parasitoids</b>	
Himenòpters (vespes)	Vegetació amb floració abundant
Dípters (taquíinids)	Vegetació amb floració abundant
<b>Pol·linitzadors</b>	
Lepidòpters	Vegetació amb floració abundant, plantes nutrícies
Himenòpters	Vegetació amb floració abundant, refugis de pedres i branques, cavitats
Dípters	Vegetació amb floració abundant
Coleòpters	Vegetació amb floració abundant



Taula 5. Grups de vertebrats de fauna auxiliar dels horts urbans i mètodes per atruere cada grup.

Grup de fauna auxiliar	Benefici per l'hort	Mètodes per atruere la fauna
Ocells	Consum d'insectes plaga	Instal·lació de caixes niu, plantació de vegetació que produeixi fruit i llavor
Ratpenats	Consum d'insectes plaga	Instal·lació de caixes refugi
Gripaus	Consum de cargols i llimacs	Construcció de refugis, presència de vegetació natural, eliminació de barreres
Vidriols	Consum de llimacs	Construcció de refugis, presència de vegetació natural, eliminació de barreres
Serps	Consum de rosegadors	Construcció de refugis, presència de vegetació natural, eliminació de barreres
Eriçons i musaranyes	Consum d'insectes plaga	Construcció de refugis, presència de vegetació natural, eliminació de barreres

## RESUM DE PROPOSTES

Les propostes per potenciar la fauna terrestres als horts urbans són semblants a les metodologies proposades en altres capítols i es resumeixen d'aquesta manera:

- 1) Afavorir la presència de vegetació herbàcia i arbustiva als marges de la parcel·la cultivada i a ser possible entre les línies de cultiu, afavorint espècies vegetals que proporcionin aliment a la fauna auxiliar (nèctar, pol·len, fruits carnosos, llavors).
- 2) Construcció de refugis, microclimes i punts de reproducció per la fauna: pilons de pedres, troncs i branques, matèria orgànica, fullaraca, caixes niu, caixes refugi, etc.
- 3) Disposar d'algun punt d'aigua per afavorir la reproducció i alimentació de la fauna auxiliar.
- 4) Eliminar les barreres que poden impedir l'accés de fauna auxiliar de mida mitjana a l'hort urbà (eriçons, serps, vidriols, gripaus, etc.).
- 5) Evitar l'ús d'insecticides i herbicides a l'hort urbà.

## 2. EL MÓN GRIS

El segon bloc del Pla estratègic de potenciació de la fauna terrestre urbana contempla la resta d'estructures de la ciutat on hi ha una predominància del substrat constructiu: la pedra, el formigó, el morter, el paviment. Un substrat que no facilita el desenvolupament d'espècies vegetals, les quals molt majoritàriament necessiten una terra on germinar i desenvolupar les seves arrels.

Les possibilitats de naturalització d'aquest "món gris" i seva colonització per part de la fauna terrestre es discuteixen a través de l'anàlisi de les diferents estructures que el formen, segons la preponderància en aquestes estructures de l'eix vertical o horitzontal. Així, parlarem d'estructures verticals quan la dimensió que domina és l'alçada: façanes, terrats, teulades, balcons. Per l'altre costat, les estructures horitzontals seran aquelles amb les que ens relacionem a nivell de vianants: carrers, voreres, places pavimentades.

### 2.1. El món gris en alçada

El primer capítol fa referència a les estructures urbanes del món gris on domina la dimensió vertical. És per tant l'espai destinat a les propostes per atreure la fauna als edificis i els seus components: parets, façanes, terrats, eixides, balcons, patis, teulades. D'entrada, potenciar la fauna en unes estructures on la vegetació, com a component clau de qualsevol ecosistema amb presència de fauna, és molt minoritària pot semblar complicat.

Aquest problema inicial, però condueix a dues solucions orientades cap a espècies diferents: la primera consisteix en la mitigació d'aquest inconvenient, intentant per tots els mitjans possibles augmentar el verd d'aquesta part vertical del món gris. D'això n'hi ha exemples a cada carrer: n'hi ha prou amb la col·locació de testos i jardineres als balcons i terrats i la plantació de plantes perquè apareguin més espècies d'animals que les que hi havia.

La segona solució consisteix en agafar com a objectiu espècies de fauna que no només no tenen cap problema amb les estructures verticals, sinó que es beneficien de la seva existència. Es tracta d'espècies que fora de les ciutats rebrien el nom de rupícoles, i que viuen també en estructures naturals verticals com les cingleres. Aquí es tractarà doncs d'aplicar mesures per maximitzar encara més la presència d'aquestes espècies i augmentar-ne les seves poblacions.

Tot i que els grups focals d'espècies animals siguin diferents, cal dir que les actuacions que s'encaminin a millorar la presència de la fauna que necessita vegetació també millorarà la situació d'algunes espècies animals del segon grup, pel fet que podran trobar més preses i un ecosistema més complet: el cas del dragó comú en seria un bon exemple.

#### AFEGINT VERD AL MÓN GRIS VERTICAL

En absència de verd, qualsevol actuació que permeti afegir terra i vegetació serà una millora de l'hàbitat existent. Tanmateix, també s'ha de tenir en compte que només en sortiran beneficiades les espècies d'animals capaces d'accedir a una certa alçada: en general, seran les espècies amb capacitat de volar, és a dir, insectes, ocell i ratpenats.

Tenint aquest grups faunístics com a referència, es podran replicar aquí les propostes que es feia per atreure les mateixes espècies en parcs i jardins. Si la màxima llavors era plantar i deixar créixer el màxim possible, aquí també serà el mateix, però amb la limitació que en jardineres i testos, el volum de terra disponible limitarà el creixement de les plantes i per tant, també de les espècies que es poden



utilitzar. En aquest sentit, les espècies arbustives de mida més reduïda i herbàcies seran les més adequades per atreure la fauna; novament, plantar espècies vegetals amb flor i que actuïn de planta nutrícia atraurà més visitants, i plantar algun petit arbust que produeixi fruits, en cas que sigui possible, podrà atreure ocells. Dins de les possibilitats, també serà interessant plantar alguna planta enfiladissa que pugui agafar-se a la façana. Aquesta última opció és senzilla de decidir en cases unifamiliars o edificis que siguin seu d'alguna institució, però en blocs de pisos amb múltiples veïns i veïnes aquesta opció haurà de ser consensuada amb la comunitat, perquè les enfiladisses poden acabar afectant els balcons de diversos veïns i veïnes.

Dins d'aquest nivell de proposta, una opció interessant també és la de construir un petit hort al balcó o al terrat. Per aconseguir-ho, s'aconsella construir o adquirir jardineres de mida important (per tant, serà una solució limitada pels metres quadrats disponibles). Això serà necessari per tenir un substrat del volum suficient com per permetre la plantació d'algunes de les espècies vegetals que es poden fer créixer en un hort (Bueno, 2010).

### JARDINS VERTICALS I COBERTES VERDES

A més de la solució tradicional de fer servir testos i jardineres, que és a l'abast de qualsevol veïna o veï d'un pis, també hi ha propostes més complexes per transformar les superfícies dures dels habitatges en zones verdes, a una escala important i fins i tot de forma completa. Es tracta dels jardins verticals i les teulades verdes.

Els jardins verticals consisteixen en un tapís enjardinat que cobreix total o parcialment una façana (Figures 7 i 8); a Girona n'hi ha un exemple a un pati interior de la biblioteca pública Carles Rahola. A més de ser un sistema interessant per renaturalitzar edificis i proporcionar microhàbitats per la fauna, també permeten millorar l'eficiència energètica dels habitatges, perquè actuen com a capa d'aïllament tèrmic i acústic (Bagheri Moghaddam, 2022; Garcia Serrano et al., 2020; Velis et al., 2019).

La instal·lació dels jardins verticals que tapissen les façanes d'edificis sol consistir en l'aplicació d'uns plafons exteriors a la façana d'un substrat porós, que permet una certa circulació de l'aigua i evita l'embassament, punt important per evitar que les plantes morin per excés d'aigua. En aquesta base es practiquen unes perforacions de mides tals que permetin la fixació de les plantes, que s'hi posen com a plançons amb les arrels ja fixades uns alvèols de substrat adequat. En aquest cas, les plantes es solen plantar amb les arrels més o menys orientades cap a la façana, o almenys amb una certa inclinació, i el posterior desenvolupament vertical de la planta emmascara aquesta orientació inicial de la planta. La mida dels alvèols amb substrat d'on surten els plançons determinarà el creixement de la planta en un futur, per la qual cosa en general estarem parlant de plantes de mida petita.

Des del punt de vista del reg, els jardins verticals poden ser autònoms i confiar tan sols en l'aigua de la pluja; en aquests casos caldrà seleccionar molt bé espècies adaptades a la pluviometria de la zona i fins i tot de zones més àrides per evitar grans mortalitats en cas d'anys de sequera. Però també existeixen sistemes de reg especialment dissenyats, que fins i tot poden incloure la recirculació de l'aigua per no desapropiar-la. Les necessitats de fertilització de les plantes poden satisfer-se també a través d'aquests sistemes de reg.



Figura 7. Jardí vertical al Museu du Quai Branly, a París. Autor: Snoeziesterre (CC-BY 2.0).



Figura 8. Jardí vertical a la plaça de Pepe Mena, a Màlaga. Autor: Daniel Capilla (CC BY-SA 4.0).



L'altre gran sistema per transformar grans superfícies grises en verdes són les cobertes verdes. S'apliquen en edificacions que en comptes de disposar d'una coberta exterior de material dur, com un algun revestiment ceràmic (com les teules tradicionals) o formigó, conté una base de terra de profunditat variable sobre la que es sembren les plantes (Figura 9). Aquest substrat de plantació necessita anar acompanyat per altres capes inferiors, com filtres, drenatges i aïllaments, abans d'arribar a l'estructura de la coberta. L'element més variable d'aquest conjunt és el gruix del terra sobre el que es desenvolupen les plantes, i determinarà tan les plantes que s'hi poden plantar com també les construccions que poden albergar aquestes cobertes, perquè el pes del substrat, que pot ser important, ha de poder ser suportat per l'estructura de la coberta per no afectar la seguretat del conjunt edificat (Shafique et al., 2018; Thomas, 2010). Aquest factor fa que aquesta sigui una solució especialment adequada per construccions d'obra nova, on els càlculs de resistència de les estructures de l'edifici es poden fer ja tenint en compte el disseny de la coberta verda, i fa que la seva aplicació hagi de ser valorada amb deteniment en construccions ja existents.

Com s'ha dit, el tipus de plantes, i per tant de fauna que hi pot anar a associada, depèn bàsicament del gruix de la capa formada pel substrat de plantació. Les cobertes verdes més complexes i amb uns substrats més gruixuts (més de 30 cm) poden mantenir espècies vegetals que fins i tot poden ser de l'estrat arbustiu, o petits arbres. En aquests sistemes es poden instal·lar sistemes de reg per assegurar el manteniment de les plantes. Les opcions més senzilles -i lleugeres- contempnen uns terres poc profunds (fins a 8 cm) i inclouen pràcticament només espècies de mida petita com molses i plantes herbàcies com els crespinells, les quals no necessiten irrigació (Shafique et al., 2018) i que resulten molt interessants per atreure espècies animals, en especial pol·linitzadors himenòpters que mostren una elevada preferència per les seves flors (Thomas, 2010).

Com també passa amb les façanes verdes, les cobertes verdes aporten també els mateixos beneficis d'aïllament tèrmic i acústic a les construccions on són presents, i a més a més, permeten reduir en gran mesura l'escorrentia de l'aigua pluvial en episodis de pluges intenses. També s'ha vist que milloren la qualitat de l'aire a través de la retenció de partícules de pols (Shafique et al., 2018; Trung et al., 2018).



Figura 9. Coberta verda a la seu de la British Horse Society a Kenilworth, formada principalment per crespinells. Autor: Sky Garden Ltd (CC BY-SA 4.0).



## POTENCIANT LA FAUNA RUPÍCOLA URBANA

Com ja s'ha comentat al principi d'aquest capítol, una altra opció per potenciar la fauna urbana als edificis és fixar-se amb les espècies rupícoles, que són presents a la ciutat a causa de la semblança d'algunes estructures construïdes amb el seu hàbitat natural. Són bàsicament espècies que al medi natural tenen una elevada afinitat amb els hàbitats de penya-segats i cingleres, i ambients amb abundant presència de roques en general. Aquestes espècies no eren presents originalment a les ciutats, però les han colonitzat a causa d'aquesta semblança en els hàbitats, de manera que les podem considerar part de la fauna induïda de les ciutats.

En són exemples una quantitat considerable d'espècies que tenen els seus punts de reproducció en forats, relleixos i sortints de roques, que a les ciutats poden ser en terrats, cornises i fins i tot balcons. Són bàsicament ocells: el xoriguer comú, el gavià argentat, el falcó pelegrí, el mussol comú, les orenetes, les falzies o falciots i ballesters, el colom, la gralla, la cotxa fumada, la merla blava o els mateixos pardals comú i xarrec. També espècies que utilitzen les escletxes de les estructures exteriors dels edificis (forats de ventilació, espais entre canals i teulades, sota de teules, etc.) com a refugi, com el ratpenat cuallarg o les pipistrel·les al grup dels ratpenats, o el dragó comú al grup dels rèptils. Aquestes espècies es poden afavorir de diferents maneres, aprofitant el coneixement sobre les estructures associades a les construccions que utilitzen o necessiten i la funció que realitzen per a cada espècie.

### Caixes niu i caixes refugi en façanes

Tenint en compte que una gran quantitat de les espècies rupícoles urbanes té com a llocs de refugi i reproducció els forats de les edificacions urbanes, en absència d'aquests forats la instal·lació d'estructures artificials per facilitar la seva reproducció pot resultar una mesura positiva. Com en el cas de les espècies que fan el niu en forats d'arbres, ja comentades a l'apartat corresponent del capítol 1.1, existeixen models de caixes niu i caixes refugi adaptades a pràcticament cada espècie, i només caldrà consultar els manuals corresponents per conèixer les mides i dissenys més adequats (Baucells et al., 2003; Ruhí, 2007; Thomas, 2010).

Referent a les orenetes, existeixen caixes niu comercials específiques per a aquestes espècies. Es podria qüestionar si és positiva la instal·lació d'aquests nius artificials, si com és sabut, poden construir-se elles mateixes el niu amb fang. Si bé no seria estrictament necessari, pot ser que en algun sector de la ciutat no hi hagi una bona disponibilitat d'aquest material, o que les parets d'algunes edificacions siguin massa llises o faltin estructures sortints per enganxar-lo (Ruhí, 2007), cosa que dificultaria l'establiment d'aquestes espècies.

En relació a les orenetes cuablanca i vulgar, les dues espècies que nidifiquen a la zona urbana de Girona, és important fer constar que els nius que construeixen estan protegits legalment a través de la Llei de protecció dels animals (decret 2/2008). Aquesta llei estableix expressament al seu article 33.2 que "pel que fa a les espècies migratòries, es prohibeix especialment la pertorbació dels espais de concentració, cria, muda, hivernada i descans", i estableix les sancions corresponents. Per tant, tot i les molèsties que poden causar les orenetes, bàsicament en forma d'acumulació d'excrements a sota dels seus nius, la destrucció d'aquests està expressament prohibida. En tot cas, existeixen solucions per mitigar aquestes molèsties, com la instal·lació de plataformes a sota dels nius que facin de paraigua d'aquests excrements i que evitin la seva caiguda embrutant balcons i carrers. Cal afegir també que aquestes molèsties queden amplament compensades per l'activitat de depredació d'insectes voladors que fan les orenetes, entre els quals espècies que poden resultar molestes com els mosquits.



## Refugis integrats a les construccions

Antigament, a les façanes d'algunes cases s'hi feien uns forats anomenats pardaleres. En aquests forats els pardals podien fer-hi el niu entrant-hi des de l'exterior, però els habitants de la casa també podien accedir-hi també des de dins amb una altra obertura, que servia per capturar els pollets un cop crescuts amb una finalitat alimentària. Actualment, aquesta necessitat ja no existeix, però la idea d'integrar nius d'ocells directament a l'estructura dels edificis pot ser replicada amb l'objectiu de facilitar la reproducció d'algunes espècies de fauna a les façanes. De fet, fins i tot existeixen models actualitzats de pardaleres per facilitar la cria del pardal comú i xarrec (Associació Trenca, 2024).

En casos on calgui fer rehabilitacions d'habitatges, per tant, es pot tenir en compte en el projecte la possibilitat de reservar alguns espais de les parets per adequar-los com a punts de reproducció, o per encastar-hi directament un niu artificial. En aquest darrer cas, els models destinats a la cria de falciots i ballesters són especialment adequats. Aquesta possibilitat també es pot dur a terme adaptant teules de ventilació per permetre l'entrada d'algunes espècies que poden criar a les teulades, com el mussol comú (Figura 9). El diàmetre d'entrada reduït (70 mm) impedeix que hi accedeixin altres espècies indesitjades, com el colom domèstic.



Figura 10. Teula modificada per a facilitar la reproducció del mussol comú. Autor: Carles Martorell/Grup de Naturalistes d'Osona.

## Projectes de fidelització reproductiva: *hacking*

Algunes de les espècies que poden trobar un hàbitat adequat en edificis i teulades poden ser depredadors situats als últims nivells de la cadena tròfica, especialment ocells com els rapinyaires diürns i nocturns, i que als entorns urbans poden resultar molt útils pel control poblacional d'espècies que causen molèsties, com coloms i estornells, i petits rosegadors. D'aquestes espècies, n'hi ha com a mínim dues que es reproduïxen de forma continuada a la ciutat de Girona, tot i que amb unes poques parelles. Es tracta del xoriguer comú i del mussol comú. Tot i que són espècies que es poden atrature per nidificar amb la col·locació de caixes niu de mides específiques, a Girona es reproduïxen en forats de construccions (cas del mussol comú) o en terrats, cornises o fins i tot jardineres d'edificis alts (cas del xoriguer comú).

Existeix una metodologia específica per aconseguir que altres espècies d'aquest tipus es reproduïxin en llocs adequats i relativament alts de certes construccions. Es tracta d'una tècnica anomenada *hacking* en anglès, que consisteix en l'alliberament de pollets nascuts en captivitat d'aquestes espècies en zones adequades dels edificis. Aquests pollets són criats artificialment sense progenitors en nius o plataformes adequades situades en aquestes construccions, aportant-los aliment amb una freqüència suficient i sense que vegin que és una persona qui els el proporciona, per evitar que s'hi familiaritzin, el que es coneix com a *imprinting* en anglès (Baucells et al., 2003). L'objectiu és que quan els pollets ja siguin crescuts i marxïn del niu, la filopàtria que tenen aquestes espècies faci que tornin a criar al mateix indret on han nascut, establint un nucli reproductor a la ciutat on s'ha dut a terme el procés.

En l'àmbit urbà destaquen els projectes de *hacking* que realitzats en algunes ciutats catalanes amb el falcó pelegrí, que en alguns casos han acabat amb èxit. El més rellevant és el de Barcelona, on es va començar un projecte l'any 1999 (l'espècie s'hi havia reproduït fins l'any 1973), i on s'ha aconseguit la reproducció de més de 10 parelles adultes en edificis alts d'aquesta ciutat i de les veïnes de l'Hospitalet de Llobregat i Sant Adrià de Besòs. A Tarragona es va iniciar un projecte semblant l'any 2001, i la primera parella que s'hi va reproduir va ser el passat 2022.

A Girona també es va dur a terme un projecte de *hacking* de falcó pelegrí entre els anys 2001 i 2005, amb l'alliberament de 14 cries al campanar de Sant Feliu. Malauradament, cap parella s'ha acabat establint a la ciutat. L'any 2018 es va instal·lar una caixa niu a la Catedral per intentar atreure algun exemplar reproductor, però de moment no ha estat ocupada.

Una altra de les espècies que poden ocupar certes parts d'edificacions per reproduir-se i amb la que s'han dut a terme projectes de *hacking* és l'òliba. Amb aquesta espècie hi ha exemples de facilitació de la seva colonització amb aquesta tècnica a molts municipis com Sant Gregori, Vilablareix, Sant Hilari, Banyoles, Terrassa, Viladecans, Tiana, Canyelles, Alforja, Montsonís, Juneda, Vallfogona, i també a Girona mateix, amb alguns alliberaments a Campdorà i al campus de les Àligues entre els anys 2000 i 2010. Cal tenir en compte que aquesta espècie no és especialment urbana, de manera que els projectes que s'hi duguin a terme haurien d'estar situats en zones properes a camps de conreu o prats, que són els hàbitats que utilitza per caçar les seves preses.

## LA MORTALITAT D'OCELLS PER IMPACTES AMB VIDRES

Els edificis i estructures urbanes que tenen una elevada superfície coberta per vidres poden suposar un risc per a moltes espècies d'ocells, que poden impactar-hi i morir a causa de la col·lisió. Es calcula que a les ciutats dels Estats Units cada any moren aproximadament mil milions d'ocells per aquesta causa (De Groot et al., 2022). Els ocells poden voler travessar els vidres per dos motius: el primer és



perquè els vidres amb baixa reflexió de l'entorn (més transparents) no són percebuts pels ocells com una superfície dura sinó com un espai buit, i si a l'altre costat del vidre hi observen algun element atractiu, volen cap allà per accedir-hi. El segon motiu és que si, per contra, els vidres fan un efecte mirall pel fet de reflexar l'entorn, la imatge reflectida pot resultar atractiva pels ocells (per exemple, un entorn amb vegetació o aliment), aquests hi voldran accedir volant. En tots dos casos el resultat pot ser la mort de l'ocell pel traumatisme causat per l'impacte amb el vidre.

Hi ha tres factors que s'ha vist que afavoreixen les col·lisions dels ocells amb els vidres: la superfície dels vidres, la presència de vegetació als voltants i la il·luminació nocturna que reben aquests vidres (Loss et al., 2019; Parkins et al., 2015; Schmidt et al., 2014).

Com més superfície ocupen els vidres, més probable és que els ocells hi impactin. De fet, la gran majoria d'impactes es produeixen a les parts centrals dels vidres, i no aprop del seu perímetre (Zyśk-Gorczyńska et al., 2021). L'explicació d'aquest fet és que els ocells tendeixen a passar per la part que perceben com la més allunyada d'obstacles. La millor mesura per reduir aquest risc és afegir elements opacs a les obertures per tal que els ocells percebin aquests elements com a obstacles i evitin passar-hi. Això es pot fer amb diferents dissenys: línies, puntets formant una quadrícula, formes, dibuixos, etc. (De Groot et al., 2022; Schmidt et al., 2014). Curiosament, els graffitis i pintades que apareixen a les marquesines dels autobusos o altres superfícies transparents s'ha vist que redueixen significativament el nombre d'impactes amb ocells, pel mateix motiu (Zysk-Gorczynska et al., 2020). En general, els ocells de mida petita que poden ser més perjudicats per impactes amb vidres poden travessar obertures que fan aproximadament un pam de diàmetre; per tant, s'haurà de procurar que l'entramat opac que es faci com a mesura per evitar els xocs tingui aquesta mesura de referència.

Anant més al detall, segons la interessant guia publicada per Schmidt et al. (2014) específicament sobre aquest tema, els patrons de línies més efectius són els horitzontals de colors d'alt contrast o càlids. Les línies horitzontals han de ser de 3 mm de gruix mínim i disposades en intervals de 5 cm com a màxim, i han de cobrir un mínim del 15% de la superfície del vidre. En cas d'aplicar línies verticals, aquestes han de ser de 5 mm com a mínim i emplaçades en intervals de com a màxim 10 cm, i ocupar la mateixa superfície. Els patrons de taques o punts han de cobrir, en canvi, un mínim del 25%, i els punts han de tenir un diàmetre mínim del 5 mm. En tots els casos, cal procurar que el contrast del disseny sigui el més alt possible i aplicar aquests patrons a la cara exterior del vidre.

La presència de vegetació com a factor que afavoreix les col·lisions s'explica per la reflexió que fan els vidres d'aquest entorn, és a dir, l'efecte mirall. Com ja s'ha dit, un vidre que reflecteixi un entorn amb vegetació no serà percebut per un ocell com una superfície transparent, sinó precisament com una imatge d'un hàbitat atractiu per l'ocell, al qual voldrà desplaçar-se. Per reduir els riscos associats amb una elevada reflexió del vidre, es recomana utilitzar-ne amb un coeficient de reflexió inferior al 15%, especialment en zones amb presència de vegetació exterior. Altres maneres de reduir aquest fenomen és utilitzar teles mosquiteres, persianes o cortines de colors clars a la part interior de les obertures, o instal·lar vidres translúcids; Schmidt et al. (2014) fins i tot apunten que netejar els vidres poc sovint pot ser una bona mesura. També pot passar que el problema associat amb la vegetació no sigui degut a l'efecte mirall, sinó precisament al seu contrari, una alta transparència combinada amb la presència de plantes d'interior dins de les cases. Per evitar que els ocells vulguin volar cap a aquestes plantes, la recomanació és senzilla: allunyar-les de les obertures (Schmidt et al., 2014).

Finalment, la il·luminació dels espais interiors de les façanes amb vidres és un altre dels factors que fa augmentar el risc d'impactes amb ocells. D'entrada aquest fet pot semblar estrany perquè aquesta il·luminació serà present a la nit, i en principi hauria de resultar indiferent per als ocells diürns. Tanmateix, moltes espècies de petits ocells són migratoris i aprofiten la nit per fer els seus

desplaçaments, i és en aquest trànsit migratori quan, si volen a baixa altura i especialment en condicions de boira, les àrees il·luminades de les ciutats els poden desorientar i fer que es dirigeixin cap a aquests punts (Schmidt et al., 2014). Si a més aquestes zones estan cobertes de vidres poc visibles, la probabilitat de mort per col·lisió augmenta considerablement. Per reduir aquests riscos, qualsevol mesura encaminada a reduir la contaminació lumínica de les ciutats serà una contribució positiva: d'il·luminació només quan sigui necessari, fanals que emetin llum cap a baix, fanals amb sensors de moviment, apagar els llums dels edificis a la nit, evitar rètols publicitaris lluminosos encesos de nit, etc. El problema de la contaminació lumínica es tracta també al capítol següent pels impactes sobre les poblacions d'insectes.

Una altra mesura que s'ha vist efectiva i que evita el fet d'haver de "tacar" els vidres amb marques que poden resultar poc estètiques és l'aplicació de marques que només reflexen la llum ultraviolada, i que per tant són imperceptibles per les persones però resulten visibles pels ocells passeriformes (els més afectats per impactes amb vidres). Aquestes marques poden ser aplicades amb films adhesius o directament amb vidres especials (De Groot et al., 2022; Zysk-Gorczyńska i Zmihorski, 2022).

Cal apuntar, finalment, que una mesura que s'ha aplicat tradicionalment per evitar els impactes dels ocells als vidres és l'aplicació de siluetes negres de rapinyaires, esperant que la visió d'un depredador fes desistir els ocells de dirigir-se cap al vidre on hi ha les siluetes. Aquesta mesura s'ha demostrat del tot inútil per a aquest objectiu (Schmidt et al., 2014), de manera que es desaconsella la seva aplicació.

## RESUM DE PROPOSTES

A continuació es resumeixen les principals propostes per al capítol 2.1 que fa referència a la potenciació de la fauna urbana al món gris en alçada, és a dir, les façanes, teulades i terrats dels edificis de la ciutat:

- 1) Afegir verd a les façanes, balcons i terrats: plantes en testos i jardineres
- 2) Instal·lar refugis i nius artificials per espècies rupícoles urbanes
- 3) Reduir els riscos de col·lisió dels ocells amb els vidres de les façanes amb mesures específiques
- 4) Impulsar la instal·lació de façanes i cobertes verdes
- 5) Realitzar projectes de *hacking* d'ocells depredadors que no es reproduïen a la ciutat



## 2.2. El món gris horitzontal

Un cop comentades les possibilitats de naturalització del primer component del món gris, que és l'eix vertical, el capítol següent es dedica a l'eix horitzontal d'aquesta part de la ciutat: la que es compon de les voreres, els vials asfaltats, les places pavimentades o els patis emporlanats de les escoles.

### DE GRIS A VERD

En aquestes àrees, el principal consell per la seva renaturalització és el més evident i de sentit comú, transformar-les en àrees amb vegetació. Assumint que la millor base per afavorir la fauna urbana és potenciant la vegetació, que és el primer nivell de la xarxa tròfica dels ecosistemes, la principal mesura hauria de ser procurar la substitució del paviment dur per un substrat on puguin desenvolupar-se les plantes. Això implica reduir la superfície ocupada per voreres dures, aparcaments i sòl pavimentat en general i canviar-lo per sòl permeable, és a dir, terra on hi pugui créixer la vegetació, que pot ser en forma de jardins, escocells, marges vegetats, etc.

L'altra opció, quan aquesta mesura bàsica no sigui possible, és afegir verd a sobre del gris: sense extreure el sòl impermeable, es pot plantar vegetació també sobre jardineres, testos o pèrgoles, la qual cosa també contribuiria, tot i que de manera més reduïda, a la renaturalització de la ciutat.

### Els escocells

Un element que pot ser molt útil a l'hora de potenciar part de la fauna urbana als carrers i les voreres són els escocells. Són els espais no pavimentats dels carrers i places d'on emergeixen els troncs dels arbres, i sovint són de reduïdes dimensions (Figura 11). Tradicionalment han estat espais on la vegetació espontània s'ha tendit a eliminar, ja sigui de forma mecànica o amb herbicides, i que poden resultar en uns sòls molt compactats. A vegades fins i tot s'ha pavimentat l'escocell fins a la mateixa soca de l'arbre, com passa amb paviments tous en alguns indrets de Girona. Tot això pot tenir una certa incidència en la salut i el creixement del propi arbre, perquè la infiltració d'aigua queda dificultada per aquesta compactació.

En tot cas, aquests escocells ofereixen l'oportunitat de ser convertits en petits jardins amb una gestió a petita escala. S'hi pot deixar créixer directament la vegetació espontània, que pot oferir una varietat gens menyspreable d'espècies de plantes i de flors, o bé plantar-hi directament espècies vegetals orientades a afavorir la presència de fauna, que considerant la petita superfície que ocupen, seran majoritàriament invertebrats. En aquesta línia, s'hi poden intentar afavorir directament espècies de fauna invertebrada auxiliar que ajudin a controlar les plagues dels arbres, un aspecte que a Girona suposa una despesa important per a l'Ajuntament.

Seguint amb els escocells, el següent nivell de millora seria l'eliminació del paviment entre escocells, convertint aquests petits quadrats aïllats en parterres llargs i estrets, "escocells lineals" (Figura 12). Aquesta opció és altament interessant per la funció de connector biològic que podrien desenvolupar aquestes línies sobretot per espècies d'invertebrats i petits vertebrats terrestres, de la mateixa manera que les capçades dels arbres són també connectors per a la fauna que les habita (principalment ocells). A una escala superior, aquests escocells lineals es podrien dissenyar amb l'objectiu que connectessin diferents parcs o àrees verdes més grans, cosa que podria facilitar enormement la colonització del centre de la ciutat per part d'espècies de fauna terrestre amb una capacitat de dispersió limitada, i també la dispersió d'aquestes espècies a l'interior de la ciutat, millorant les seves poblacions. Al capítol 3 es parla més extensament de la connectivitat ecològica com a criteri per maximitzar l'èxit de la renaturalització.

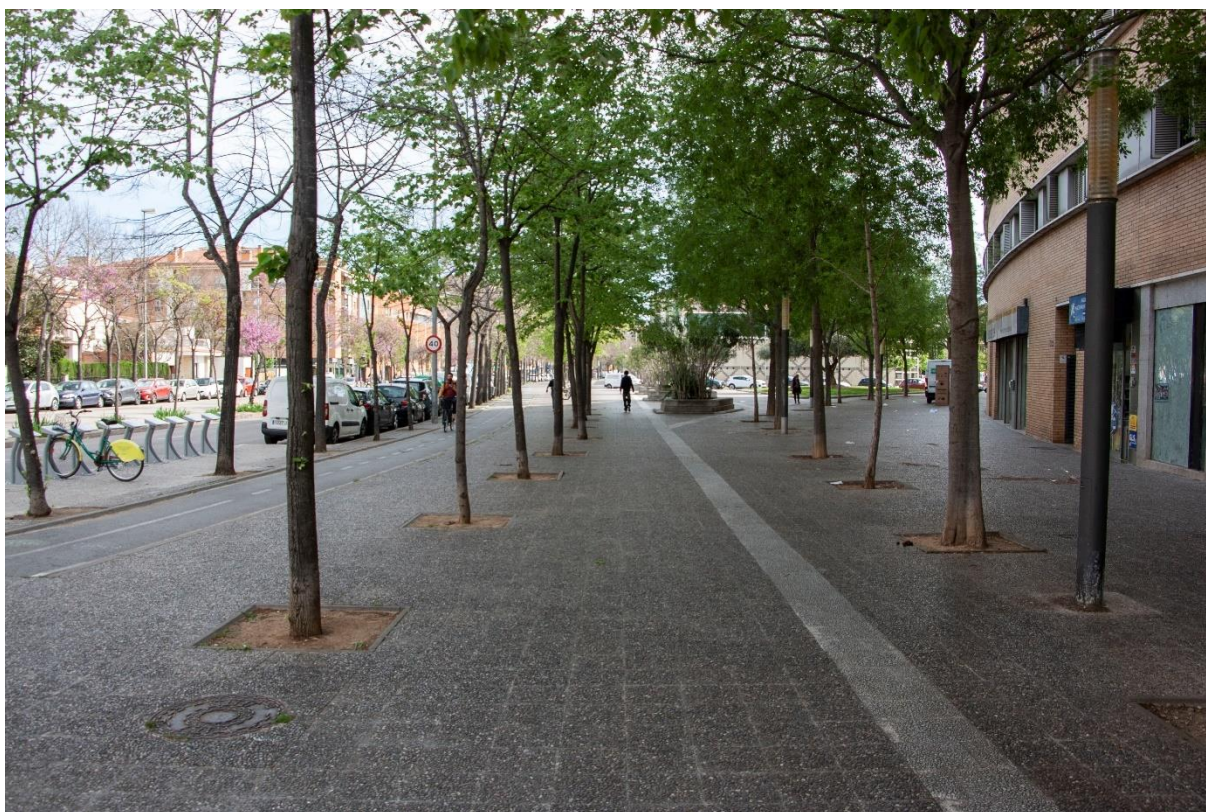


Figura 11. Línies d'arbres amb escocells aïllats al Passeig d'Olot. Autor: Josep Rost.



Figura 12. Parterre lineal amb arbres, o "escocell lineal", al Carrer Mare de Déu de la Salut, a Sant Narcís. Autor: Josep Rost.



## Elements aïllats: jardineres i similars

Diferents factors poden no fer possible l'aixecament del paviment per reduir la superfície grisa i dura de carreres i places i substituir-la per terra i verd. Ja sigui per manca de pressupost i personal per portar a terme aquestes actuacions i mantenir aquestes estructures, pel fet de preferir actuacions menys contundents, o per manca d'acceptació social, també existeix la possibilitat d'instal·lar estructures com jardineres, que també permeten una certa renaturalització amb vegetació de l'espai públic.

En aquest sentit, com que aquestes estructures tenen una mida molt limitada, la recomanació és plantar-hi espècies que produeixin flors atractives, que compliran una doble funció: estètica per la població, i alimentària per la fauna. En funció de la mida dels testos i jardineres, aquestes espècies podran ser des de rosers i aromàtiques de port mitjà (romaní, sàlvia, caps d'ase, etc.) fins a plantes de mida reduïda, on hi ha una amplíssima gamma de possibilitats (calèndules, geranis, equinàcia, clavells, crespinel·ls, clavells de moro, orenga, roselles, etc.). Una altra opció possible és plantejar, com ja s'ha fet en alguns carrers del barri de Sant Narcís, la plantació d'espècies pròpies dels horts, de les quals veïnes i veïnes podran beneficiar-se amb la recollida dels seus fruits.

## Pèrgoles

Com passa als carrers, en alguns sectors de parcs i jardins, ja sigui per limitacions d'espai, pel fet de tenir el terra pavimentat, o perquè el sòl és massa poc profund, pot ser difícil aconseguir el desenvolupament de la vegetació directament a terra. En aquests casos, una bona solució és la instal·lació de pèrgoles o de filats enlairats, estructures que permeten el creixement de plantes enfiladisses. Aquestes plantes poden desenvolupar-se des d'algun racó no pavimentat del parc o jardí, o bé créixer directament d'un test. La instal·lació de pèrgoles amb enfiladisses té la gran avantatge davant de les jardineres que a més de facilitar el creixement de més cobertura vegetal, també aporta una quantitat important d'ombra, que pot ser un factor molt important per al benestar de les persones en carrers molt oberts o sobretot en parcs amb absència o poca presència d'arbres. Aquesta ombra també beneficia la fauna, que també evita el paviment quan aquest s'escalfa fins a temperatures molt elevades.

Hi ha una bona quantitat de plantes enfiladisses que responen bé a aquestes estructures, i que no només proveeixen d'una bona ombra a l'estiu sinó que també poden atreure la fauna amb floracions abundants i amb fruits atractius; és el cas de plantes com la glicina, la buganvília, el llúpol, el lligabosc, la parra, algunes varietats de roser, o la mateixa heura. El llúpol, de fet, és la principal planta nutricia de la papallona de la c blanca (Thomas, 2010), i com ja s'ha comentat al capítol 1.2 (apartat de plantes enfiladisses) l'heura facilita la presència de moltes espècies d'animals diferents.

D'exemple on les pèrgoles funcionen molt positivament per la fauna n'hi ha un de ben clar a Girona: la del Parc del Migdia (Figura 12). En aquest parc se'n va construir una amb suport metàl·lic que ocupa bona part del passeig central pavimentat, i que a més d'atreure insectes amb les flors de la glicina que hi ha enfilada, proporciona una fresca ombra per la gent que passeja pel parc, que és especialment agraïda durant els mesos més calorosos: és tot un refugi climàtic. En indrets on aquesta ombra escasseja, com per exemple a bona part del Parc Central, seria una solució excel·lent per la fauna i les persones.





Figura 13. Pèrgola del Parc del Migdia, amb una glicina florida enfilada. Autor: Josep Rost.

## MITIGACIÓ D'IMPACTES: ATROPELLAMENTS I CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

Considerant que la potenciació de la fauna urbana no passa només per afavorir la seva presència, sinó per corregir els problemes que l'afecten a l'àmbit urbà, a nivell del món gris horitzontal hi ha dos impactes importants que causen problemes a una quantitat gens menyspreable d'espècies animals: són la contaminació lumínica a la nit, i els atropellaments de fauna per vehicles.

### La contaminació lumínica

L'enllumenat dels eixos viaris, ja siguin zones peatonals o amb trànsit de vehicles, és un factor imprescindible per la seguretat viària i ciutadana a les hores de foscor. Tanmateix, s'ha vist que la llum artificial és un factor perjudicial per a la fauna, especialment els invertebrats: interfereix negativament en els seus moviments, alimentació i reproducció, i afavoreix la seva depredació per altres espècies (Owens et al., 2020). En indrets amb contaminació lumínica per enllumenat artificial les poblacions d'erugues de papallona poden disminuir fins a la meitat de les que hi ha en llocs no il·luminats (Boyes et al., 2021), fet que s'atribueix a l'alteració del seu comportament d'alimentació a la nit. El mateix estudi també va trobar que l'efecte de la llum LED blanca era més perjudicial que la llum groga, més càlida, de les làmpades de sodi.

A Catalunya, sobre aquesta matèria és vigent la llei 6/2001 d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn, que reconeix la importància de mantenir al màxim les condicions naturals de les hores de foscor. A més, el decret 190/2015 regula els sistemes d'il·luminació de nova instal·lació i també estableix com ha de ser la modificació dels existents. A mode de resum, la Generalitat va editar el 2015 una guia per la prevenció de la contaminació lumínica (Departament de



Territori i Sostenibilitat, 2015). Aquestes normatives consideren que la protecció que han de tenir els entorns urbans ha de ser moderada, i estableixen límits màxims dels nivells d'il·luminació de carrers i façanes. En qualsevol cas, però, s'estableix com a norma general que cal adequar la quantitat de llum a l'objectiu de l'activitat que es du a terme perquè sigui el mínim indispensable, dirigir la llum només cap a l'àrea que s'ha d'il·luminar i deixar d'il·luminar una àrea quan no és necessari.

Aquestes recomanacions tenen un punt d'ambigüitat que es pot perfilar amb recomanacions més acotades. Sempre mantenint la necessària il·luminació per garantir la seguretat de les persones i de la circulació de vehicles a les hores de foscor, es fa imprescindible eliminar els fanals i sistemes d'il·luminació de carrers i façanes que emetin llum exclusivament cap a l'àrea que cal mantenir il·luminada, i que aquesta llum no sigui excessiva i d'una temperatura relativament alta i càlida. Es podria regular també que els rètols dels establiments hagin de quedar apagats a la nit, igualment que establir una limitació horària de la il·luminació de les façanes d'edificis històrics, i que en determinades zones de poca afluència de persones els fanals s'encenguin a través de l'activació de sensors de moviment (Schmidt et al., 2014).

En tot cas, cal mantenir el principi d'il·luminar el paisatge urbà nocturn només quan i on sigui necessari, en la intensitat mínima indispensable, i focalitzant la llum només sobre l'objecte a il·luminar.

## Evitar atropellaments de fauna

Una de les causes de mortalitat de la fauna provocades per les persones són els atropellaments amb vehicles als eixos viaris. Es calcula que anualment moren a Europa per aquest motiu gairebé 200 milions d'ocells i 29 milions de mamífers (Grilo et al., 2020), i 350 milions de vertebrats moren atropellats als Estats Units (Seiler i Helldin, 2006). Per tant, la magnitud d'aquesta problemàtica és molt considerable per a la conservació de la biodiversitat animal.

A dia d'avui, la majoria de col·lisions de fauna vertebrada registrades amb vehicles són fora de l'àrea urbana (Figura 14). Aquestes dades han estat extretes del portal Ornitho de ciència ciutadana (Institut Català d'Ornitologia, 2024a) i, tot i que poden no ser completes del tot, indiquen que aquest no és un problema greu per la fauna dins dels carrers i vials de la ciutat. En tot cas, si la renaturalització d'una ciutat com Girona comporta el desitjable augment de les poblacions de la fauna dins de la ciutat i el seus moviments cap a dins i cap a fora d'aquesta àrea, pot esdevenir un aspecte molt a tenir en compte.

Les mesures que es proposen per reduir els atropellaments tenen per objectiu prevenir que la col·lisió entre vehicle i animal es produeixi. Aquestes mesures s'encaminen en dues possibilitats. A la primera, el subjecte és el vehicle i es procura que aquest reaccioni amb prou temps com per no atropellar l'animal, a través de mesures de reducció de la velocitat als carrers. Un cotxe circulant a molt poca velocitat és més probable que pugui frenar i evitar l'impacte amb un conill, eriçó o mussol, i aquests animals tindran més temps de reacció davant de l'aparició d'un vehicle que circula lentament. Per tant, la reducció de la velocitat amb diferents mesures serà positiva per evitar aquests impactes, a més de millorar la seguretat també per les persones i els conductors.

Al segon grup de mesures el subjecte és la víctima potencial, i van encaminades a reduir les probabilitats que aquest animal trepitgi o voli pel carrer o carretera, i per tant pugui ser atropellat. En aquesta segona opció les actuacions depenen del tipus d'animal i de la seva capacitat de moviment. Poden implicar modificacions en els dissenys dels elements del voltant de les carreteres i també la

construcció de barreres per impedir l'accés de la fauna a les infraestructures de transport i la seva derivació cap a passos segurs, els anomenats passos de fauna.

Pels ocells, es recomana que als voltants l'eix de circulació de vehicles no hi hagi vegetació arbustiva a la mateixa alçada que circulen els cotxes, sinó que sigui més alta per fer que els ocells travessin la via de transport per sobre de l'alçada dels cotxes, evitant així les possibles col·lisions. Per animals de dispersió terrestre, com la majoria de mamífers, i tots els rèptils i amfibis, es recomana l'establiment de barreres efectives i adaptades a les espècies més vulnerables al voltant de les vies de transport, que conduïxin els animals cap a passos segurs per travessar aquestes vies, com passos subterranis o elevats, o la construcció de passos de fauna. En relació a aquests passos existeixen multitud de dissenys, adaptats a la mida i característiques de les espècies sobre les que cal incidir (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015; RACC, 2011).

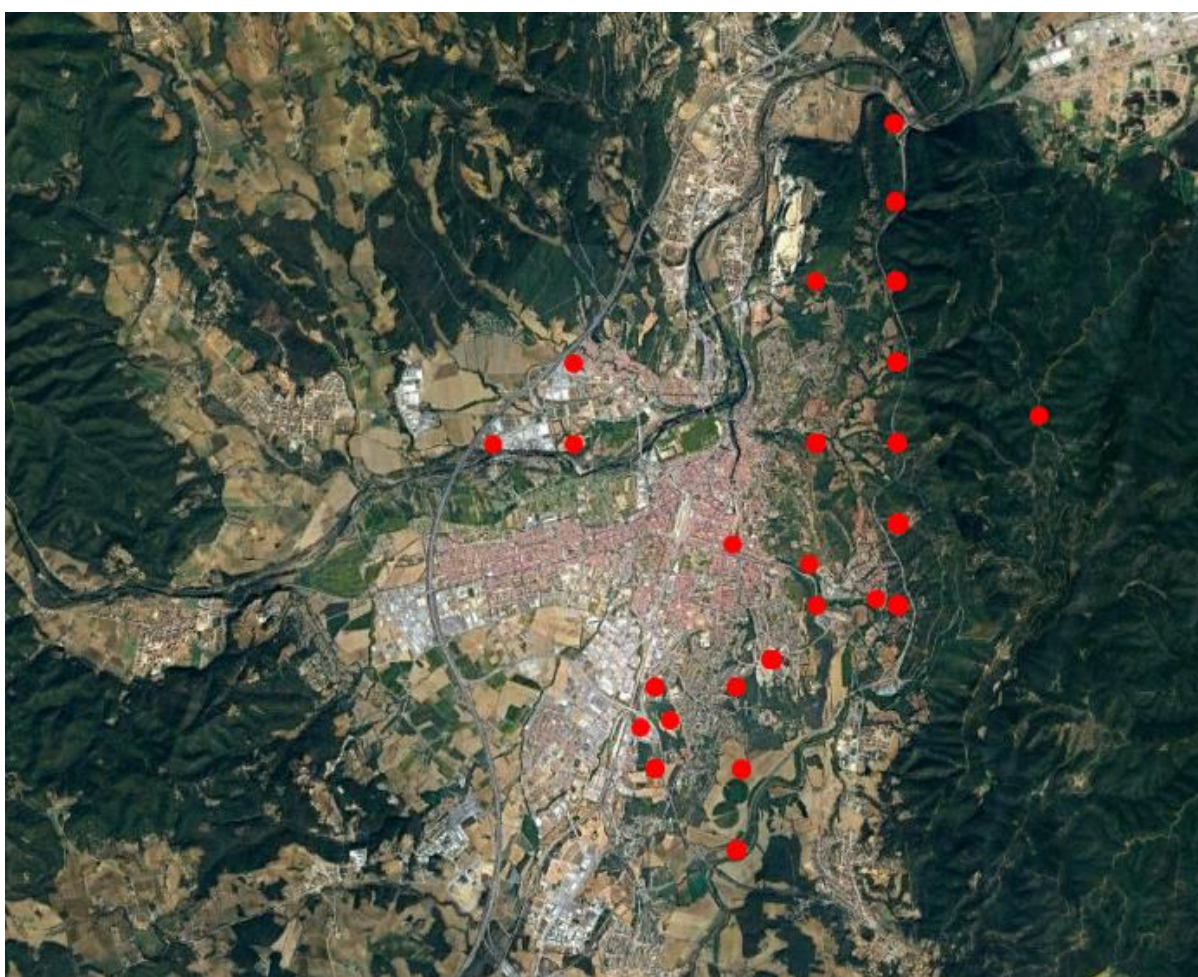


Figura 14. Casos de mortalitat de mamífers, amfibis i rèptils a causa de col·lisions amb vehicles. Extret del portal Ornitho (Institut Català d'Ornitologia, 2024).



## RESUM DE MESURES

A continuació s'enumeren les mesures més importants per afavorir la fauna urbana a l'entorn dels carrers, places i patis d'escoles pavimentats.

- Substitució del paviment per vegetació a voreres, places i patis escolars.
- Unió d'escocells actualment aïllats entre ells, formant llargs parterres, o "escocells lineals".
- Afegir suports per la vegetació en casos que no es pugui substituir el paviment, en forma de pèrgoles i jardineres.
- Reduir la contaminació lumínica, limitant la llum emesa per l'enllumenat públic i privat i utilitzant sistemes d'enllumenat focalitzat.

### 3. CRITERIS PER PLANIFICAR LES ACTUACIONS

Al llarg dels dos capítols anteriors s'han desgranat tot un seguit de propostes encaminades a potenciar la presència de la fauna terrestre a l'interior de l'àrea urbana de Girona, per aconseguir avançar cap a la renaturalització de la ciutat. Atès el gran nombre de propostes i el fet que es poden aplicar en una àrea urbana de mida considerable, es creu convenient també proposar uns criteris que puguin ser útils per analitzar la conveniència o la prioritització de les actuacions, i per planificar les zones on dur-les a terme.

Es discuteixen fins a quatre criteris diferents per ajudar a realitzar aquestes prioritzacions. El primer consisteix en un criteri d'escala, és a dir de la mida de les àrees on es podrien realitzar mesures de millora per la fauna. El segon és sobre la connectivitat ecològica, per tal de facilitar la dispersió i colonització de la fauna terrestre al llarg dels hàbitats a priori més favorables de la trama urbana. El tercer distueix les possibles incompatibilitats en els usos de l'espai públic que poden generar les actuacions de renaturalització. L'últim criteri reflexiona sobre l'eficiència de les actuacions, i el compromís entre els costos i els beneficis que aquestes poden presentar.

Pel que fa a tots aquests criteris, s'han pres en consideració bàsicament les actuacions que es poden realitzar o facilitar per part de l'Ajuntament a les zones públiques de la ciutat, entenent que poden ser les àrees on la seva execució sigui més senzilla i alhora tenir una funció demostrativa.

#### Criteri d'escala: la mida de les àrees a renaturalitzar

El criteri d'escala té en compte la mida de les àrees on es poden realitzar actuacions de renaturalització. En aquest sentit, la potenciació de la fauna urbana ha de tenir en compte que actuar en zones de superfície molt reduïda tindrà segurament un efecte menys significatiu en la millora de les poblacions de la fauna urbana que es pretén afavorir que no pas actuar en primer terme en àrees de superfície elevada, per problemes de marge i d'aïllament de les poblacions d'animals. Aquests problemes poden dificultar que certes àrees de la ciutat puguin ser colonitzades per determinades espècies que necessiten dominis vitals d'una certa envergadura.

Per tant, es recomana començar a realitzar actuacions de renaturalització com les proposades en aquest Pla a les àrees públiques de dimensions més grans. Aquestes són La Devesa, Fontajau, els parcs de Domeny, el Parc Central, el Parc del Migdia, el Parc de Jordi Vilamitjana i els jardins de Montilivi: plaça de Puigvistós, jardins de Vicenç Albert Ballester, jardins del carrer Aragai, parc de Francesc Sabaté. En totes aquestes àrees es poden realitzar les actuacions bàsiques de millora de la vegetació a diferents estrats i creació i instal·lació de refugis per la fauna.

#### Criteri de connectivitat ecològica

És important tenir en compte que per potenciar adequadament les poblacions de fauna urbana un aspecte molt positiu seria el d'afavorir la connectivitat de les diferents poblacions que es puguin establir, especialment les d'espècies amb poca capacitat de dispersió i que tenen dominis vitals reduïts. Quan es vol potenciar la fauna en espais aïllats, com la majoria de parcs de l'àrea urbana de Girona, és possible que les espècies amb menys capacitat de colonització no apareguin de seguida pel fet que la distància respecte d'hàbitats on és present sigui massa gran. Per tant, seria molt positiu establir una connexió entre les àrees naturals que poden actuar de font de dispersió d'espècies i les zones urbanes que es pretén renaturalitzar, que haurien de funcionar com a àrees receptores d'aquestes. En segon



terme, també serà interessant connectar les mateixes àrees renaturalitzades un cop fetes les actuacions de millora.

En aquest apartat s'avalua a grans trets com es podria millorar o establir aquesta connectivitat ecològica pel que fa a espècies terrestres amb una capacitat de dispersió relativament baixa i que necessiten uns hàbitats més complexos que únicament disposar d'arbrat als carrers, que pot ser un connector suficient per algunes espècies, com per exemple d'ocells. Cal remarcar que el que es comenta en aquest apartat no és un pla de connectivitat ecològica com a tal, sinó tan sols la discussió de com podrien ser uns eixos principals de connectivitat enfocats a la fauna terrestre en el marc de l'escala municipal. Disposar d'un pla de connectivitat ecològica complet seria molt interessant per acotar molt més aquesta discussió i detallar els eixos connectors a nivell de cada grup faunístic (i botànic) a través de l'anàlisi en profunditat dels hàbitats i les barreres existents.

Es pot determinar a un nivell més ampli que dins del municipi de Girona existeixen unes grans àrees naturals o semi-naturals que poden actuar com a font perquè la fauna pugui colonitzar el centre de la ciutat. Aquestes àrees "font" serien quatre: 1) al nord, els boscos de ribera del Ter i les zones forestals del Puig d'en Roca i Tialà; 2) a l'est, el mosaic agro-forestal del sector Est i els boscos de les Gavarres; 3) al sud, els boscos de Palau i l'Avellaneda, i la zona agrícola del Pla d'en Triola i 4) a l'oest, les zones agrícoles que limiten amb Salt i Vilablareix.

Partint d'aquestes possibles àrees "font" de biodiversitat, seria interessant establir uns eixos connectors que les unissin amb les àrees verdes urbanes ja existents, que podrien funcionar com a nodes urbans inicials. En alguns casos aquestes connexions ja existeixen: els boscos de ribera del Ter i els boscos de Tialà i el Puig d'en Roca ja enllacen de manera més o menys eficient amb Domeny, el parc de les ribes del Ter, la Devesa i les Hortes de Santa Eugènia. Les del sud també: Can Gibert està en contacte amb el sector agrícola de Vilablareix i té continuïtat a través de la Riera Marroc. A l'est, les àrees verdes de Montilivi i l'Avellaneda tenen continuïtat cap als hàbitats naturals de les ribes de l'Onyar, el Puig de Montilivi, la Creueta i els boscos de Palau i el pla d'en Triola.

Per tant, caldria establir noves connexions entre aquests parcs que ja estan connectats amb les àrees "font" i aquestes mateixes quatre zones. En aquest possible sistema de connectivitat urbana, el Parc del Migdia, que és el més gran del centre de la ciutat i el que està en millors condicions de naturalització, tindria una certa importància com a node central. En concret, es podria establir una connexió en primer lloc des del nord amb aquest parc a través de la millora del Parc Central, i a partir d'aquest node activar dos eixos més, un en direcció a Santa Eugènia i Can Gibert i un altre en direcció a Montilivi i el Pla de Palau (Figura 15). És en aquests eixos on caldria treballar més intensament la naturalització dels carrers i places per assegurar la continuïtat dels hàbitats semi-naturals. Per fer-ho factible es podrien prioritzar les zones següents, aprofitant que ja contenen àrees amb vegetació:

- **Eix 1: Sector nord (Ribes del Ter-Devesa) fins el Parc del Migdia.** Aquestes àrees es podrien connectar a través les places de Prudenci Bertrana i Miquel de Palol, al barri del Güell-Devesa, connectant amb el Parc Central, i d'allà fins a Emili Grahit a través de l'últim tram del Passeig d'Olot, a la Plaça d'Europa. Des d'allà es podria enllaçar amb el Parc del Migdia a través del carrer d'Oriol Martorell, que també té una amplada considerable.
- **Eix 2: del Parc del Migdia fins a Can Gibert,** a través d'un corredor que divergis de l'Eix 1 a l'alçada de la Plaça d'Europa cap al barri de Sant Narcís, passant per la Plaça Assumpció i continuant pels Jardins d'Ignasi Bosch i la riera Marroc fins el Parc de Jordi Vilamitjana. Una altra opció podria ser continuar pel Passeig d'Olot i després passant pel carrer del Montnegre, que ja té parts enjardinades, i fins el mateix Parc de Jordi Vilamitjana.

- **Eix 3: del Parc del Migdia fins a Montilivi**, a través de la renaturalització del carrer d'Emili Grahit, que té una amplada considerable sobretot a la seva vorera sud, fins arribar a la riba de l'Onyar. Connectaria amb l'àrea de la Creueta.
- **Eix 4: del Parc del Migdia fins a l'Avellaneda**, a través de la continuïtat amb el carrer Migdia en direcció sud, amb actuacions de renaturalització en aquest carrer. Es tractaria de connectar també el Parc de Josep Irla i el sector dels Químics, des d'on es podria enllaçar amb les zones més naturals de la part sud del carrer Lluís Pericot i el carrer de Mas Aragai, amb un corredor que podria arribar fins al Bosc de la Pabordia.

Tot i ser aquesta una proposta que estableix unes certes prioritats de connectivitat, això no exclou que es pugui ser més ambiciós en aquest àmbit i connectar també altres àrees. Per exemple, també es podria millorar la connectivitat entre la zona nord i les àrees més naturals de Torre Gironella i Sant Daniel, directament a partir d'alguna millora a la zona de la Plaça Sant Pere i Pedret, o també a través de la connexió amb la zona de les Pedreres a partir dels Jardins de la Muralla i la Infància, i a través de plaça Catalunya, plaça Pompeu Fabra i de l'Hospital, per exemple amb una renaturalització important en aquesta àrea i també a la Gran Via de Jaume I.

En totes aquestes possibilitats d'eixos connectors hi participien en major o menor mesura els carrers, és a dir, estructures lineals. Per tal que la connectivitat tingués èxit caldria adaptar les zones sense vegetació d'aquests carrers per tal que puguin funcionar com a eixos per al moviment d'espècies de fauna, i en aquest sentit la presència de vegetació és el primer factor a considerar. La proposta més efectiva per la conversió de zones pavimentades en zones amb vegetació pot ser la unió d'escocells formant una única estructura verda lineal que sigui també el més ample possible tenint en compte les possibilitats de cada carrer: "escocell lineals" de llarga distància amb un objectiu de connectivitat biològica. Aquests nous espais lineals caldria que tinguessin una bona coberta de vegetació herbàcia i presència de vegetació arbustiva i arbòria per permetre el moviment d'espècies que ocupin tots tres estrats de vegetació.

L'adaptació del node central i de l'Eix 1 (places de Prudenci Bertrana i Miquel de Palol) contempla àrees amb una certa amplada que tenen bones possibilitats de ser adaptades com a eixos de connectivitat. Els altres eixos teòrics transcorren per carrers més estrets, la qual cosa dificulta la seva funcionalitat com a connectors. En especial l'Eix 2, que és relativament llarg i contempla una certa diversitat de carrers amb característiques diferents, en especial al seu pas per Sant Narcís, caldria ser estudiat amb profunditat per veure les diferents opcions de renaturalització. L'Eix 3 podria ser funcional a través d'un escocell lineal que funcionés al llarg de tot el carrer d'Emili Grahit, una transformació que el podria convertir en una vertadera avinguda verda (Figura 16). L'amplada del carrer, sobretot pel costat sud, podria oferir bones possibilitats de renaturalització fins i tot més enllà d'aquest escocell lineal, enllaçant amb altres àrees vegetades com les de davant de la biblioteca Carles Rahola. L'eix 4 es podria basar principalment en actuacions al Carrer Migdia, per la major amplada de la vorera pel costat oest (el que toca al Parc del Migdia), al qual es podria connectar amb relativa facilitat, i al barri de Sant Pau. La continuïtat d'aquest eix cap al sector dels Químics ofereix bones possibilitats per la disponibilitat de sòl ja vegetat en aquesta àrea, pels solars abandonats que hi són presents, i sobre els que seria molt interessant plantejar una cessió d'ús per convertir-los temporalment en jardins de biodiversitat.

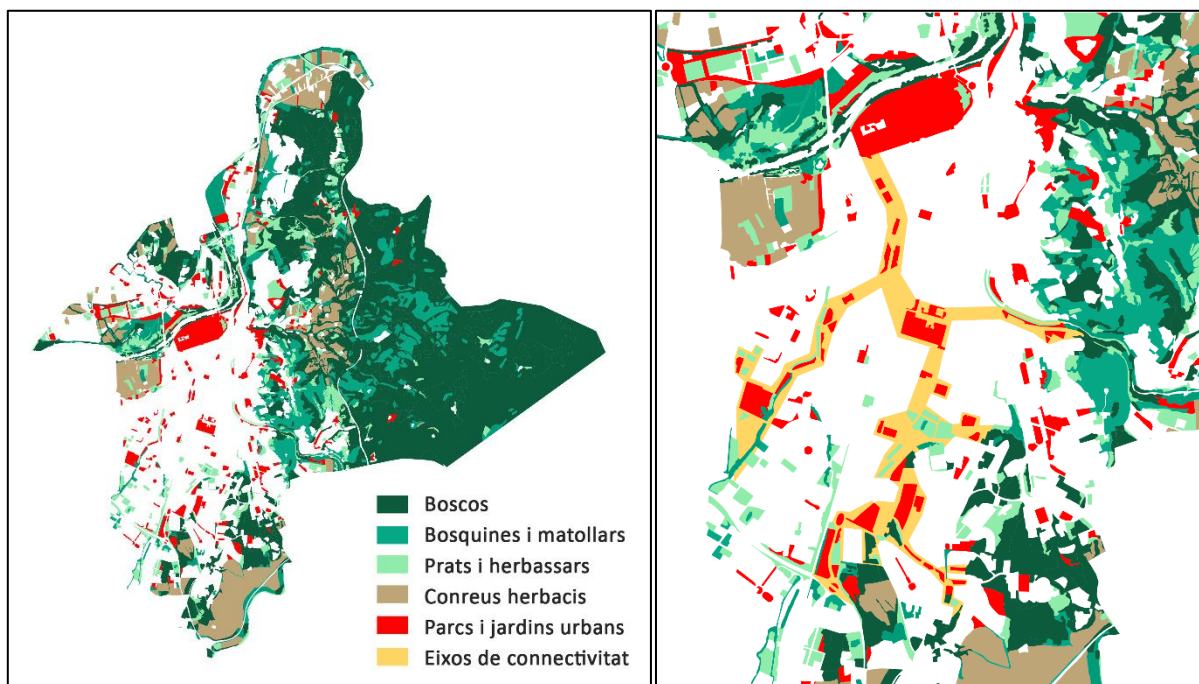


Figura 15. A l'esquerra, principals tipologies d'hàbitats del municipi de Girona (bosc, matollars, prats i herbassars, conreus, parcs i jardins). A la dreta, detall del centre urbà amb els eixos de connectivitat ecològica proposats per afavorir les poblacions de fauna. Cartografia adaptada de Bou et al. (2023).



Figura 16. L'amplada del costat sud del Carrer d'Emili Grahit, que ja inclou més d'una línia d'arbres plantats, permetria renaturalitzar aquesta vorera i convertir-la en un eix de gran importància per la connectivitat ecològica urbana, enllaçant el node dels Parcs Central i del Migdia amb les ribes de l'Onyar i les zones verdes de Montilivi.



## La compatibilitat d'usos de l'espai públic

Les actuacions proposades tenen com a objectiu la millora de les poblacions de fauna urbana terrestre, però cal tenir molt en consideració que es planteja dur-les a terme en espais on les persones hi desenvolupen múltiples usos i activitats. Per tant, cal que en el plantejament d'aquestes actuacions es tingui especialment en compte que no interfereixin amb aquestes activitats, i no causin incomoditats importants als usuaris i usuàries de l'espai públic ni cap mena de perill per la seva seguretat. A continuació es discuteixen alguns casos on l'ús de l'espai públic podria ser afectat de manera inconvenient per possibles actuacions de renaturalització i de quina manera aquestes actuacions es poden fer compatibles amb aquest ús públic, i fins i tot millorar l'experiència dels usuaris d'aquests espais.

### ACTIVITATS LÚDIQUES I ESPORTIVES

En alguns parcs urbans les persones hi duen a terme activitat lúdiques i esportives a l'aire lliure, fins i tot en absència d'instal·lacions construïdes a tal efecte. Aquests usos necessiten àrees obertes amb gespa i pocs obstacles, existents, per exemple, en alguns sectors de la Devesa, les Ribes del Ter o del Parc del Migdia. Aquestes són zones on també es podria proposar la implementació d'actuacions de renaturalització, com establir zones de sega diferenciada, plantació d'arbres i arbusts, separació d'espais amb tanca vegetal o instal·lació de refugis a terra. Totes aquestes actuacions podrien dificultar el desenvolupament d'activitats esportives, concerts a l'aire lliure, jocs infantils, etc.

No obstant, podrien existir solucions que no impedissin aquestes activitats, com per exemple actuar al perímetre d'aquestes àrees, delimitant-les amb tanques vegetals o plantant-hi arbres que puguin tenir un desenvolupament de capçada considerable i que acabin fent ombra a aquests espais. L'augment de l'ombra podria fins i tot facilitar-hi la realització d'aquestes activitats en moments de calor elevada.

### MINIMITZAR ELS RISCOS PER LA SEGURETAT

En un parc amb un entorn obert, amb poca cobertura de vegetació i amb una bona visibilitat a llarga distància, la percepció de seguretat és major que no en una àrea tancada i amb nombrosos obstacles visuals. En aquest sentit, probablement no seria bona idea realitzar la plantació d'espècies vegetals arbustives o arbòries molt espesses a la vora de les zones més concorregudes i de pas dels parcs urbans, que podrien generar la impressió de transitar per un túnel o un laberint, augmentant la sensació d'inseguretat. Aquestes zones serà important mantenir-les lliures d'obstacles visuals i realitzar-hi actuacions que no comprometin aquesta percepció. Per exemple, això es pot aconseguir mantenint uns entorns amb arbres però sense estrat arbustiu, i fent actuacions de millora que afectin només l'estrat herbaci, canviant-ne la gestió cap a una sega diferenciada o el seu manteniment com a prats mediterranis.

Una proposta d'actuació recurrent en aquest Pla estratègic és la construcció de refugis de troncs, branques o pedres per fauna terrestre. Aquests refugis és important que es dissenyin adequadament per no generar un risc de lesions i caigudes si les persones hi pugen al damunt, cosa que pot ser relativament fàcil que passi si resulten atractius per la mainada. Per tant, en aquest sentit el disseny segur serà un factor important a tenir en compte, i també es pot minimitzar aquest risc realitzant la instal·lació d'aquestes estructures en àrees poc concorregudes dels parcs i jardins públics.

Per tant, és important que les zones de pas o de presència de persones es mantinguin amb aquestes característiques de bona visibilitat.



## EVITAR OBSTACLES PELS VIANANTS

Moltes de les actuacions que es proposen, i en especial tenint en compte les que podrien afavorir la connectivitat ecològica de la fauna urbana, es plantegen en carrers. Aquestes àrees són els espais de trànsit de vianants per excel·lència. Per tal que aquests vianants puguin seguir caminant amb comoditat en carrers renaturalitzats, caldrà assegurar que les actuacions no suposen cap mena d'obstacle per aquest trànsit. Ans el contrari, haurien d'afavorir la presència de gent al carrer, per convertir-los en espais més frescos millorant la cobertura d'ombra amb la plantació de més arbres, i més estètics amb la presència de parterres amb diversitat de plantes amb flors.

En aquest sentit, una de les propostes més repetides és la unió d'escocells formant escocells lineals, parterres llargs, o com es vulguin anomenar. Aquestes noves estructures, que ja existeixen en alguns carrers, caldrà vigilar que es situïn en sectors que no impedeixin o facin incòmode el trànsit de persones cap a determinats objectius situats al carrer mateix, com pot ser una zona amb contenidors d'escombraries, un aparcament de bicicletes, un pas de zebra, l'accés a una botiga o a un vehicle aparcats al carrer (Figura 17). Normalment, en molts passejos i carrers de voreres amples existeixen línies d'arbres que no interfereixen amb aquest pas en un dels dos costats del carrer, o bé en tots dos, de manera que evitar aquestes possibles incomoditats serà possible a la majoria de casos.



Figura 17. En aquest cas del Carrer d'Emili Grahit, la proposta d'unió dels escocells dels arbres formant un únic parterre de llarga distància dificultaria l'accés dels vianants als contenidors d'escombraries i als cotxes aparcats. Autor: Josep Rost.

## El compromís cost-benefici de les actuacions

Un dels principals factors limitants a l'hora de portar a terme les propostes que s'expliquen en aquest pla, si no el principal, serà el pressupost disponible. Les actuacions que es proposen en aquest Pla són moltes i diverses i es poden aplicar en gairebé tots els carrers i places de la ciutat, de manera que si es duguessin totes a terme suposaria una despesa extraordinària. Per tant, s'entén que un dels principals criteris a tenir en compte serà el de maximitzar l'èxit de les actuacions utilitzant el mínim de pressupost.

En aquest sentit, es pot establir una certa ordenació de les actuacions de renaturalització per afavorir la fauna urbana segons el compromís entre cost i benefici, valorant si els resultats que es poden esperar de les mateixes poden ser ràpids d'observar o no. A continuació es resumeixen les principals propostes de renaturalització, ordenades segons el benefici que representarien per la fauna terrestre, en primer lloc, i pel seu cost potencial en segon terme. També es resumeixen a la Taula 8.

1. **Transformació de zones pavimentades en zones verdes.** Beneficis molt elevats, cost molt elevat. És l'actuació que més beneficis donaria a la fauna urbana, pel fet que implica la creació d'un nou hàbitat adequat directament on abans no existia.. El problema és l'elevat cost de l'actuació, que implica obres a la via pública que poden resultar complexes (aixecament de paviment, gestió d'instal·lacions i canonades, etc.), a més de la plantació i manteniment de la vegetació.
2. **Canvis en criteris de jardineria.** Beneficis elevats, baix cost. Conjunt d'actuacions amb efectes positius i ràpids, i a més, de cost relativament econòmic, tan per l'execució com pel manteniment. Amb canvis de gestió senzills es poden obtenir resultats ràpids i vistosos, especialment amb l'adopció de la sega diferenciada de gespes, el manteniment d'escocells amb vegetació de desenvolupament lliure (que ja s'aplica) o la no retirada de fulles caigudes dels arbres a les zones dels parcs que no siguin de pas.
3. **Augment de la vegetació en parcs i jardins.** Beneficis elevats, cost moderat. És un conjunt d'actuacions que també amb efectes positius per la fauna urbana. Pot tenir costos inicials elevats relacionats amb la compra de plantes de diferents ports i espècies (arbres, arbusts, herbàcies) i la seva plantació. Els costos de manteniment estarien relacionats amb el reg, la poda i altres actuacions de jardineria. És la millor de les actuacions per
4. **Cessió de l'ús de solars.** Beneficis elevats, cost variable. Si s'aconsegüís la cessió de l'ús de solars abandonats es podrien gestionar superfícies relativament grans amb criteris de potenciació de la biodiversitat, que podrien tenir costos variables en funció de la gestió aplicada: des d'aplicar criteris de sega diferenciada, o de transformació en prats mediterranis sense zones de sega freqüent, a la plantació d'espècies vegetals, la instal·lació de refugis o la seva conversió en horts. Amb una gestió mínima, tanmateix, es podrien aconseguir resultats molt positius.
5. **Creació de refugis de fauna (caixes, pilons, etc.).** Beneficis elevats, cost moderat. Suposa una millora interessant de l'hàbitat amb la presència de més microhàbitats. La construcció de pilons de branques o pedres pot beneficiar més espècies que la instal·lació de caixes niu o caixes refugi. Té un cost moderat pel que fa a la compra i construcció dels refugis (caixes



niu, caixes refugi, pilons de branques o pedres) però amb un cost de manteniment relativament baix, perquè els refugis s'haurien de revisar amb una freqüència no superior a una vegada l'any en cas que no hi hagi incidències extraordinàries. A més, els refugis solen ocupar-se amb una relativa rapidesa (un o dos anys a partir de la seva instal·lació).

6. **Mitigació dels impactes de la fauna amb vidres i sistemes d'il·luminació.** Beneficis moderats, cost baix. Mesura que afecta positivament un conjunt d'espècies relativament reduït en el cas dels impactes amb vidres i més elevat pel que fa a la il·luminació. De cost moderat o baix pel fet que implica únicament l'aplicació d'enganxines als vidres de gran superfície i una regulació de l'enllumenat públic (i idealment també privat). La reducció de l'enllumenat d'alguns elements com façanes també podria suposar un estalvi econòmic interessant. Caldria fer un estudi previ cas per cas per fer l'actuació més adequada. Els resultats serien pràcticament immediats, però poc evidents.
7. **Projectes de hacking.** Beneficis limitats, baix cost. El cost d'aquests projectes depèn de l'espècie i de l'origen dels exemplars (pot ser reduït si provenen de centres de recuperació de fauna), però els resultats no estan garantits i la probabilitat que el projecte no tingui èxit és elevada.
8. **Creació de cobertes verdes i jardins verticals.** Beneficis limitats, cost elevat. El benefici per la fauna d'aquestes actuacions és molt limitat a causa que pot afavorir només espècies que poden accedir a aquestes estructures, i per tant les espècies amb desplaçament terrestre en queden excloses. El cost de les actuacions també pot ser elevat en tant que impliquen obres en edificis ja existents.

Taula 6. Resum dels beneficis i costos de les principals actuacions de potenciació de la fauna terrestre urbana plantejades en aquest Pla. Les actuacions estan ordenades en funció del benefici teòric esperat que tenen per la fauna.

Actuació	Benefici per la fauna	Cost d'execució	Cost de manteniment
Transformació de zones pavimentades	Molt alt	Molt alt	Mitjà
Canvis de criteris de jardineria	Alt	Baix	Baix
Augmentar vegetació de zones verdes	Alt	Moderat	Moderat
Cessió d'ús de solars	Alt	Variable	Variable
Creació de refugis	Alt	Moderat	Baix
Problemes amb vidres i il·luminació	Moderat	Baix	Baix
Projectes de <i>hacking</i>	Baix	Baix	Baix
Creació de cobertes verdes i jardins verticals	Baix	Molt alt	Moderat

Tal com queda resumit a la Taula 8, la millor actuació en termes de relació cost-benefici la presenten els canvis en els criteris de jardineria, que poden aconseguir millores ràpides en una part de l'hàbitat, l'estrat herbaci, que actualment es troba molt empobrit a les àrees amb gespes i que tindria un cost relativament baix. Fins i tot podria suposar un estalvi per la reducció de combustible, aigua i personal necessari per mantenir gespes o escocells.

Tanmateix, la millor de les actuacions pel que fa als beneficis obtinguts per la fauna urbana cal tenir en compte que és la transformació de zones grises, pavimentades, en zones verdes, amb vegetació. Es tracta de la millor mesura pel fet que suposa un augment directe de la superfície vegetada a la ciutat i que pot passar a ser gestionada amb criteris de millora de la biodiversitat. El problema evident d'aquesta mesura és el seu cost, que és el més elevat de totes les propostes plantejades.

Altres actuacions proposades amb una bona relació teòrica entre el benefici obtingut i el seu cost serien les d'aconseguir la cessió d'ús de solars abandonats i la creació de refugis. Si els solars abandonats poden passar a ser gestionats amb un enfocament diferent al de mantenir la seva vegetació com una gespa baixa, s'obre la possibilitat que s'hi apliquin els criteris de jardineria i de millora d'hàbitats que ja s'han repetit al llarg d'aquest Pla i que no necessàriament han de ser costosos. El problema d'aquesta mesura, en tot cas, pot anar lligada a la lentitud administrativa per aconseguir aquests acords de cessió. La construcció de refugis per afavorir la fauna també és una actuació amb un bon rendiment pels resultats ràpids que pot obtenir, tot i que pot tenir un cost relatiu inicial relacionat amb la compra i/o instal·lació i construcció d'aquests refugis.

De la resta de mesures, iniciar accions per solucionar els problemes de col·lisions de la fauna amb vidres o els relacionats amb un excés d'il·luminació nocturna són interessants d'abordar i tampoc haurien de suposar un cost excessiu. Els projectes de hacking tenen una relació cost-benefici baixa pel fet que inclouen una única espècie i hi ha una probabilitat considerable que els resultats no siguin els esperats, com de fet ja ha passat a Girona amb un projecte amb el falcó pelegrí. Les cobertes verdes i els jardins verticals també tenen un rendiment cost-benefici baix, per l'elevat cost que poden tenir i per uns resultats que afecten només algunes espècies de fauna.



## 4. SEGUIMENT DE LES ACTUACIONS

Més enllà de les propostes plantejades en aquest Pla i les possibilitats d'execució que tinguin, és important plantejar la necessitat que cadascuna de les actuacions vagi associada a un pla de seguiment per tal de conèixer si l'actuació té èxit, i en cas negatiu, investigar-ne els motius i corregir-los de cares a noves actuacions. Aquests seguiments caldrà que estiguin adaptats a cada actuació en concret, i que el treball que impliquin i el pressupost estiguin dimensionats de forma adequada.

En actuacions a petita escala seran necessaris seguiments d'invertebrats a nivell local, segurament amb plantejaments metodològics específics per a cada actuació. En àrees de major entitat, com per exemple parcs més grans, es pot utilitzar el grup de les papallones com a bioindicador, i utilitzar la metodologia de l'Urban Butterfly Monitoring Scheme (CREAF, 2024) que ja es fa servir en altres ciutats com Barcelona. Aquests seguiments de papallones es podrien realitzar a parcs com la Devesa, Fontajau, Parc de Jordi Vilamitjana, Parc Central o Parc del Migdia.

De totes maneres, també seria interessant de plantejar un seguiment de fauna més general, que abasti tota la ciutat, per tal d'observar i detectar possibles millores a gran escala per a la fauna urbana. Per un seguiment d'aquestes característiques es podria utilitzar el grup dels ocells com a bioindicador, i aprofitar la metodologia de seguiment emprada pel projecte del Seguiment d'Ocells Comuns de Catalunya (Institut Català d'Ornitologia, 2024b) i que consisteix en el recompte d'ocells al llarg d'un itinerari de 3 quilòmetres. A la Figura 18 es mostren dos possibles itineraris que cobririen diferents zones on es poden fer actuacions importants de renaturalització.

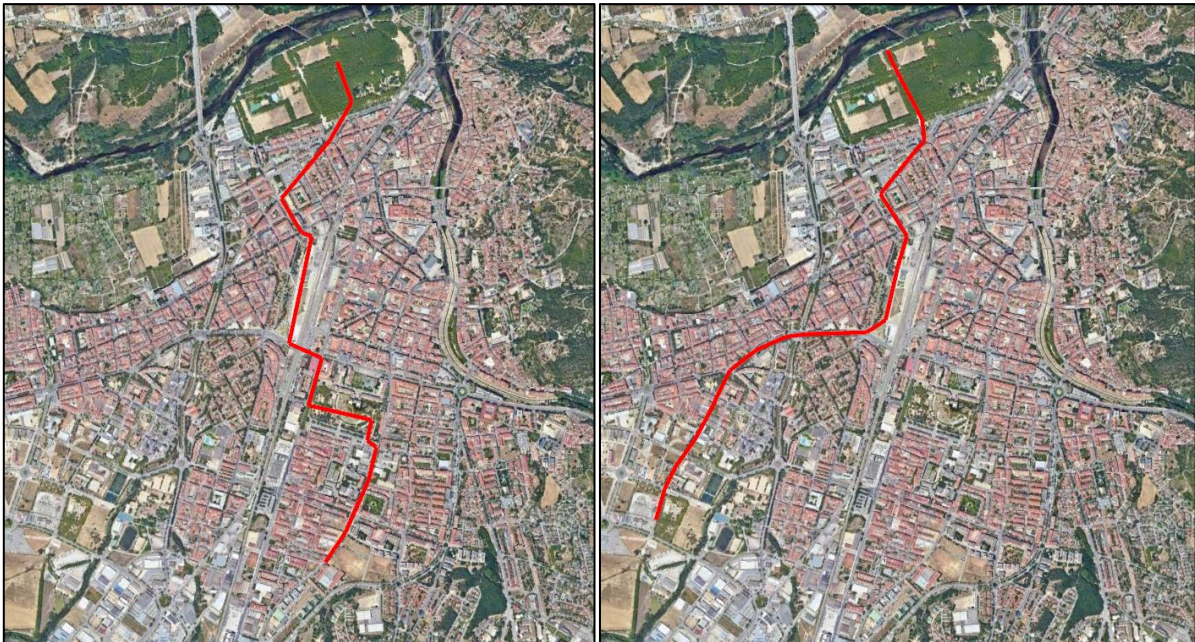


Figura 18. Dos possibles itineraris SOCC per realitzar un seguiment d'ocells com a grup bioindicador dels canvis a la fauna a escala de tota l'àrea urbana de Girona.

## 5. CONCLUSIONS

Aquest Pla estratègic de potenciació de la fauna terrestre urbana de Girona consisteix en una bateria de mesures per millorar la situació d'aquest component de la biodiversitat a l'àmbit urbà de Girona, i planteja criteris per prioritzar aquestes actuacions. La majoria de les actuacions consisteixen en una millora de les zones amb vegetació existents (parcs, solars, horts) amb la introducció de propostes concretes per millorar-ne l'hàbitat i fer-lo més atractiu per la fauna. Tanmateix, també es proposa la conversió de zones pavimentades en noves àrees amb vegetació quan això sigui possible, i l'adaptació d'elements de l'estructura urbana, com les façanes, els carrers o l'enllumenat, per millorar-ne la coexistència amb la fauna terrestre.

Les actuacions més importants i que poden tenir un benefici més evident per la fauna són les que es relacionen amb l'augment de la superfície coberta de vegetació de la ciutat, i una millora de l'hàbitat d'aquestes zones, amb diferents propostes:

1. Millora de l'hàbitat de parcs, jardins, solars i horts, a diferents nivells:
  - 1.1. Augmentant la presència i diversitat d'espècies vegetals, especialment les que més afavoreixen la presència de fauna, i en concret la fauna auxiliar.
  - 1.2. Introduïnt canvis en la gestió de la vegetació de parcs i jardins: sega diferenciada de gespes, creixement lliure d'escocells, no retirada de fulles de les zones que no són de pas.
  - 1.3. Construint refugis i microhàbitats per la fauna: caixes niu, pilons de branques, refugis per quiròpters, refugis per abelles o vespes solitàries, abeuradors.
  - 1.4. En el cas de solars abandonats, aconseguir canvis en la seva gestió a través d'acords de cessió d'ús.
2. Transformació de zones pavimentades de carrers, places, parcs i patis escolars en àrees amb vegetació i hàbitats adequats per la fauna, aplicant les mesures proposades al punt 1.

A un segon nivell, també és interessant aplicar mesures que poden beneficiar la fauna en elements construïts de la ciutat, ja siguin carrers i places pavimentades, eixos viaris, o els mateixos edificis:

3. Instal·lació de refugis per la fauna en façanes, i teulats (caixes niu, refugis per quiròpters), i plantejament de projectes de reintroducció d'espècies d'ocells rupícoles a l'espai urbà mitjançant el mètode del *hacking*.
4. Aplicació de mesures per reduir les col·lisions d'ocells amb vidres de façanes.
5. Aplicació de mesures per reduir la contaminació lumínica i els seus efectes negatius sobre la fauna, en especial els invertebrats i els ocells migradors.

Tot aquest conjunt ampli de propostes es pot modular fent-ne una prioritització per intentar assegurar l'èxit de la seva aplicació. Aquesta prioritització es planteja que es faci seguint criteris d'escala, connectivitat ecològica, compatibilitat amb l'ús públic dels espais urbans i la diferent relació cost-benefici que té cadascuna d'aquestes mesures.



## BIBLIOGRAFIA

- Ajuntament de Barcelona. (2024). *Espais en actiu | Urbanisme, Transició Ecològica, Serveis Urbans i Habitatge*. <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/pla-buits/espais-en-actiu>
- Ajuntament de Girona. (2015). *Ordenances d'edificació*.
- Ajuntament de Granollers. (2020, juny 4). *L'Ajuntament aposta per la sega selectiva als espais verds urbans per afavorir el cicle biològic*. Granollers. <https://www.granollers.cat/noticies/sala-de-premsa/lajuntament-aposta-la-sega-selectiva-als-espais-verds-urbans-afavorir-el>
- Ajuntament de les Franqueses del Vallès. (2022, març 2). *Aposta per la sega diferenciada a les zones verdes urbanes*. <https://www.lesfranqueses.cat/actualitat/noticies/2022/03/02/aposta-per-la-sega-diferenciada-a-les-zones-verdes-urbanes>
- Ajuntament de Montesquiu. (2020). *Pla de solars buits de Montesquiu*. Ajuntament de Montesquiu. <https://www.montesquiu.cat/actualitat/noticies/pla-de-solars-buits-de-montesquiu.html>
- Ajuntament de Reus. (2021, agost 5). *L'Ajuntament fixa les directrius per a l'ordenació urbanística de Reus des de la perspectiva de gènere*. <http://www.reus.cat/noticia/lajuntament-fixa-les-directrius-lordenacio-urbanistica-de-reus-des-de-la-perspectiva-de>
- Ajuntament de Sant Hilari Sacalm. (2024). *Espais amb manteniment de jardineria diferenciat*. <https://www.santhilari.cat/areastematiques/espais-amb-manteniment-de-jardineria-diferenciat/>
- Ajuntament de Terrassa. (2024). *Programa Conreant Terrassa*. <https://www.terrassa.cat/horts>
- Ajuntament de Vilafranca del Penedès. (2024). *Prats naturals*. Medi Ambient. <https://mediambient.vilafranca.cat/pratsnaturals>
- Associació Trenca. (2024). *Pardalera de ceràmica natural*. Salvatge. <https://salvatge.org/comprar/pardalera-de-ceramica-natural/>



- Bagheri Moghaddam, F. (2022). *Urban Vertical Garden. Ways to Improve Living Conditions by Applying Green Façades in Buildings Refurbishment at Semi-Arid Climate*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Baucells, J., Camprodon, J., Cerdeira, J., i Vila, P. (2003). *Guía de las cajas nido y comederos para aves y otros vertebrados*. Lynx Edicions.
- Boada, M., i Capdevila, L. (2000). *Barcelona. Biodiversitat urbana*. Ajuntament de Barcelona.
- Bou, J., Corominas, F., i Vilar, L. (2023). *Cartografia digital dels hàbitats CORINE i dels Hàbitats d'Interès Comunitari del municipi de Girona (1:10.000)*.  
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22699294.v1>
- Boyes, D. H., Evans, D. M., Fox, R., Parsons, M. S., i Pocock, M. J. O. (2021). Street lighting has detrimental impacts on local insect populations. *Science Advances*, 7(35), eabi8322.  
<https://doi.org/10.1126/sciadv.abi8322>
- Brotos, L., Pou, N., Sainz de la Maza, P., i Pont, S. (2020). *Estat de la Natura a Catalunya 2020*. Observatori del Patrimoni Natural i la Biodiversitat de Catalunya.
- Bueno, M. (2010). *Manual práctico del huerto ecológico*. La Fertilidad de la Tierra.
- Carlton, M. (2022). *How to Make and Manage a Bee Hotel: Instructions that Really Work*. The Pollinator Garden. <https://www.foxleas.com/make-a-bee-hotel.asp>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., i Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(30), E6089-E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>
- Césard, N., Mouret, H., i Vaissière, B. (2014). Des hôtels à abeilles urbains et citoyens. *Insectes Sociaux*, 175, 7.



- Clergeau, P., i Vergnes, A. (2011). Bird feeders may sustain feral Rose-ringed parakeets *Psittacula krameri* in temperate Europe. *Wildlife Biology*, 17(3), 248-252. <https://doi.org/10.2981/09-092>
- CREAF. (2024). *uBMS – Observatori de papallones urbanes*. <https://ubms.creaf.cat/ca/>
- De Groot, K. L., Wilson, A. G., McKibbin, R., Hudson, S. A., Dohms, K. M., Norris, A. R., Huang, A. C., Whitehorne, I. B. J., Fort, K. T., Roy, C., Bourque, J., i Wilson, S. (2022). Bird protection treatments reduce bird-window collision risk at low-rise buildings within a Pacific coastal protected area. *PeerJ*, 10, e13142. <https://doi.org/10.7717/peerj.13142>
- Departament de Territori i Sostenibilitat. (2015). *Prevenió de la contaminació lumínica*.
- Dunn, E. (2023). Is Winter Bird Feeding Good for Birds? *Bird Observer*, 20(6). [https://digitalcommons.usf.edu/bird\\_observer/vol20/iss6/4](https://digitalcommons.usf.edu/bird_observer/vol20/iss6/4)
- European Environment Agency. (2023, abril 26). *How pesticides impact human health and ecosystems in Europe* [Briefing]. How Pesticides Impact Human Health and Ecosystems in Europe. <https://www.eea.europa.eu/publications/how-pesticides-impact-human-health>
- FAO. (2024). *FAO. Biodiversity*. <https://www.fao.org/biodiversity/en>
- Ferrer, J. (2021, novembre 17). *Decepció a Montilivi per les traves administratives a un hort urbà comunitari*. El Punt Avui. <https://www.elpuntavui.cat/societat/article/11-mediambient/2059273-decepcio-a-montilivi-per-les-traves-administratives-a-un-hort-urba-comunitari.html>
- Garcia Serrano, N. D., Aragón Moreno, J. A., i Monsalve Jimenez, J. (2020). Análisis experimental térmico entre jardines verticales y otros materiales empleados para construcción en Bogotá. *Avances: Investigacion en Ingeniería*, 17(1), 1-18.
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W. W., Emmerson, M., Morales, M. B., Ceryngier, P., Liira, J., Tschardtke, T., Winqvist, C., Eggers, S., Bommarco, R., Pärt, T., Bretagnolle, V.,

Plantegenest, M., Clement, L. W., Dennis, C., Palmer, C., Oñate, J. J., ... Inchausti, P. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11(2), 97-105.  
<https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.001>

Gismondi, E. (2006). *Cómo atraer a los pájaros a su balcón o jardín*. Editorial De Vecchi.

Green, J. (2011). *Guía para atraer a las aves a su jardín*.

Grilo, C., Koroleva, E., Andrášik, R., Bíl, M., i González-Suárez, M. (2020). Roadkill risk and population vulnerability in European birds and mammals. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 18(6), 323-328. <https://doi.org/10.1002/fee.2216>

Hanmer, H. J., Thomas, R. L., i Fellowes, M. D. E. (2017). Provision of supplementary food for wild birds may increase the risk of local nest predation. *IBIS*, 159(1), 158-167.  
<https://doi.org/10.1111/ibi.12432>

Institut Català d'Ornitologia. (2024a). *Ornitho* [Ornitho].  
[https://www.ornitho.cat/index.php?m\\_id=94ip\\_cc=otherip\\_cc=1isp\\_tg=1isp\\_DChoice=allisp\\_DFrom=03.04.2024isp\\_DTo=03.04.2024isp\\_DSeasonFromDay=1isp\\_DSeasonFromMonth=1isp\\_DSeasonToDay=31isp\\_DSeasonToMonth=12isp\\_DOffset=5isp\\_SChoice=allispeciesFilter=is\\_p\\_S=1500isp\\_Cat%5Bnever%5D=1isp\\_Cat%5Bveryrare%5D=1isp\\_Cat%5Brare%5D=1isp\\_Cat%5Bunusual%5D=1isp\\_Cat%5Bescaped%5D=1isp\\_Family=1isp\\_cC=110ip\\_cc=1isp\\_PChoice=communeisp\\_CommuneCounty=55isp\\_Commune=45148isp\\_Info=isp\\_Polygon=isp\\_PolygonSaveName=isp\\_AltitudeFrom=-2isp\\_AltitudeTo=2888isp\\_CommentValue=isp\\_OnlyAH=0isp\\_At=-0000isp\\_OnlyDead=1isp\\_project=isp\\_OnlyStoc=isp\\_frmListType=isp\\_FChoice=listisp\\_FDisplay=DATE\\_PLACE\\_SPECIESisp\\_DFormat=DESCisp\\_FOrderListSpecies=SYSTEMATICisp\\_FListSpeciesChoice=DATAisp\\_DateSynth=03.04.2024isp\\_FOrderSynth=SYSTEMATICisp\\_FGraphChoice](https://www.ornitho.cat/index.php?m_id=94ip_cc=otherip_cc=1isp_tg=1isp_DChoice=allisp_DFrom=03.04.2024isp_DTo=03.04.2024isp_DSeasonFromDay=1isp_DSeasonFromMonth=1isp_DSeasonToDay=31isp_DSeasonToMonth=12isp_DOffset=5isp_SChoice=allispeciesFilter=is_p_S=1500isp_Cat%5Bnever%5D=1isp_Cat%5Bveryrare%5D=1isp_Cat%5Brare%5D=1isp_Cat%5Bunusual%5D=1isp_Cat%5Bescaped%5D=1isp_Family=1isp_cC=110ip_cc=1isp_PChoice=communeisp_CommuneCounty=55isp_Commune=45148isp_Info=isp_Polygon=isp_PolygonSaveName=isp_AltitudeFrom=-2isp_AltitudeTo=2888isp_CommentValue=isp_OnlyAH=0isp_At=-0000isp_OnlyDead=1isp_project=isp_OnlyStoc=isp_frmListType=isp_FChoice=listisp_FDisplay=DATE_PLACE_SPECIESisp_DFormat=DESCisp_FOrderListSpecies=SYSTEMATICisp_FListSpeciesChoice=DATAisp_DateSynth=03.04.2024isp_FOrderSynth=SYSTEMATICisp_FGraphChoice)

=DATAisp\_FGraphFormat=autoisp\_FAltScale=250isp\_FAltChoice=DATAisp\_FMapFormat=non  
eisubmit=Cercar

Institut Català d'Ornitologia. (2024b). *SOCC - Seguiment d'Ocells Comuns a Catalunya*.  
<https://socc.cat/socc/>

lungman, T., Cirach, M., Marando, F., Barboza, E. P., Khomenko, S., Masselot, P., Quijal-Zamorano, M.,  
Mueller, N., Gasparrini, A., Urquiza, J., Heris, M., Thondoo, M., i Nieuwenhuijsen, M. (2023).  
Cooling cities through urban green infrastructure: A health impact assessment of European  
cities. *The Lancet*, 401(10376), 577-589. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5)

Knight, T., Price, S., Bowler, D., Hookway, A., King, S., Konno, K., i Richter, R. L. (2021). How effective is  
'greening' of urban areas in reducing human exposure to ground-level ozone concentrations,  
UV exposure and the 'urban heat island effect'? An updated systematic review. *Environmental  
Evidence*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s13750-021-00226-y>

Krama, T., Krams, R., Popovs, S., Trakimas, G., Rantala, M. J., Freeberg, T. M., i Krams, I. A. (2023).  
Permanent Ad-lib Feeders Decrease the Survival of Wintering Great Tits (*Parus major*). *BIRDS*,  
4(2), 225-235. <https://doi.org/10.3390/birds4020019>

Kummer, J., i Bayne, E. (2015). Bird feeders and their effects on bird-window collisions at residential  
houses. *Avian Conservation and Ecology*, 10(2). <https://doi.org/10.5751/ACE-00787-100206>

La Paeria - Ajuntament de Lleida. (2016). *Tallers d'idees per l'elaboració de l'ordenança del paisatge de  
Lleida*.

Leblais, G. (2023). *Atraer y observar a las aves en el huerto y el jardín*. La Fertilidad de la Tierra.

LIFE 4 Pollinators. (2024). *Plantes*. Life 4 Pollinators. <https://www.life4pollinators.eu/ca/plants>

Loss, S. R., Lao, S., Eckles, J. W., Anderson, A. W., Blair, R. B., i Turner, R. J. (2019). Factors influencing  
bird-building collisions in the downtown area of a major North American city. *PLoS ONE*,  
14(11), e0224164. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224164>

- Malpass, J. S., Rodewald, A. D., i Matthews, S. N. (2017). Species-dependent effects of bird feeders on nest predators and nest survival of urban American Robins and Northern Cardinals. *CONDOR*, 119(1), 1-16. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-16-72.1>
- Merlès, J. (2017). *Biodiversitat urbana, la ciutat com un ecosistema. El cas de les ciutats de Barcelona i de Valls*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2015). *Rescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MónTerrassa. (2020, maig 9). *L'Ajuntament continua la sega diferenciada de prats i zones verdes*. MónTerrassa. <https://monterrasa.cat/societat/lajuntament-continua-sega-diferenciada-prats-zones-verdes-118075/>
- Moyers, S. C., Adelman, J. S., Farine, D. R., Thomason, C. A., i Hawley, D. M. (2018). Feeder density enhances house finch disease transmission in experimental epidemics. *PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY B-BIOLOGICAL SCIENCES*, 373(1745), 20170090. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0090>
- OMS. (2024). *Nuestras vidas dependen de la salud del planeta*. <https://www.who.int/es/news-room/commentaries/detail/our-lives-depend-on-a-healthy-planet>
- ONU. (2022). Conveni sobre la diversitat biològica. En *Conferència de les Parts en el Conveni sobre la Diversitat Biològica. Biodiversitat i Salut*. ONY.
- Owens, A. C. S., Cochard, P., Durrant, J., Farnworth, B., Perkin, E. K., i Seymoure, B. (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*, 241, 108259. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108259>
- Parkins, K. L., Elbin, S. B., i Barnes, E. (2015). Light, Glass, and Bird-building Collisions in an Urban Park. *NORTHEASTERN NATURALIST*, 22(1), 84-94. <https://doi.org/10.1656/045.022.0113>



- Pilakouta, N., Sellers, L., Barratt, R., i Ligonnere, A. (2023). The consequences of heatwaves for animal reproduction are timing-dependent. *Functional Ecology*, 37(9), 2425-2433. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14386>
- Puig-Montserrat, X., Torre, I., López-Baucells, A., Guerrieri, E., Monti, M. M., Ràfols-García, R., Ferrer, X., Gisbert, D., i Flaquer, C. (2015). Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies: Linking agroecosystems structure to ecological functions. *Mammalian Biology*, 80(3), 237-245. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2015.03.008>
- Quintano, J. (2022). *Insectos que ayudan al huerto y vergel ecológicos*. La Fertilidad de la Tierra.
- RACC. (2011). *Accidentes de tráfico con animales. Análisis de la situación a nivel europeo y español*.
- Rost, J. (2024). *Informe diagnòstic de la fauna urbana de Girona*. Ajuntament de Girona.
- Rost, J., Clavero, M., Bas, J. M., i Pons, P. (2010). Building wood debris piles benefits avian seed dispersers in burned and logged Mediterranean pine forests. *Forest Ecology and Management*, 260(1), 79-86. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.04.003>
- Rost, J., i Vilardell, A. (2018). *Fonaments i noves tècniques de producció de llúpol en règim ecològic*. Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya.
- Ruhí, A. (2007). *Natura al meu jardí*. Brau.
- Schaper, L., Hutton, P., i McGraw, K. J. (2021). Bird-feeder cleaning lowers disease severity in rural but not urban birds. *SCIENTIFIC REPORTS*, 11(1), 12835. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92117-y>
- Schmidt, H., Doppler, W., Heynen, D., i Rössler, M. (2014). *Edificis amb vidre i llum respectuosos amb els ocells* (2a ed.). Institut Suís d'Ornitologia.
- Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G., Seneviratne, S., Bürgi, C., i Davin, E. L. (2021). The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. *Nature Communications*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>

- Seiler, A., i Helldin, J. O. (2006). Mortality in wildlife due to transportation. En J. Davenport i J. L. Davenport (Ed.), *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment* (p. 165-189). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/1-4020-4504-2\\_8](https://doi.org/10.1007/1-4020-4504-2_8)
- Shafique, M., Kim, R., i Rafiq, M. (2018). Green roof benefits, opportunities and challenges – A review. *Renewable i Sustainable Energy Reviews*, 90, 757-773. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.006>
- Sostenible. (2020, juny 8). *Martorelles aposta per la sega diferenciada del verd municipal aprofitant la seva proliferació durant l'estat d'alarma*. <https://www.sostenible.cat/article/martorelles-afosta-per-la-sega-diferenciada-del-verd-municipal-afprofitant-la-seva>
- TERMCAT, Centre de Terminologia. (2024). *espai verd—Cercaterm*. Cercaterm. <https://www.termcat.cat/oc/cercaterm/fitxa/NDM0MTQ5Mw%3D%3D>
- Thomas, A. (2010). *RSPB Gardening for wildlife*. AiC Publishers.
- Trung, N., Khawaja, M., Beyranvand, E., Bucchi, D., Singh, A., i Alam, A. A. (2018). *Approaching a nearly zero-energy building in integrated building design by using green roof and double skin façade as major energy saving strategies*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10839.32163>
- UICN. (2021). *El manifest de Marsella*. Congrés mundial de la natura, Marsella.
- UICN. (2023). *Caja de herramientas urbanas de la UICN*. UICN. <https://www.iucn.org/es/resources/herramienta-de-conservacion/caja-de-herramientas-urbanas-de-la-uicn>
- Velis, A., Posse, C. M., i Rizzo La Malfa, A. (2019). Absorción Acústica de Jardines Verticales. *Elektron*, 3(1), 10-15. <https://doi.org/10.37537/rev.elektron.3.1.55.2019>
- Wagner, D. L. (2020). Insect Declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology*, 65(Volume 65, 2020), 457-480. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025151>



- West, F. (2022, agost 10). *How do heatwaves affect wildlife?* Woodland Trust.  
<https://www.woodlandtrust.org.uk/blog/2022/08/how-heatwaves-affect-wildlife/>
- Wilcoxon, T. E., Horn, D. J., Hogan, B. M., Hubble, C. N., Huber, S. J., Flamm, J., Knott, M., Lundstrom, L., Salik, F., Wassenhove, S. J., i Wrobel, E. R. (2015). Effects of bird-feeding activities on the health of wild birds. *CONSERVATION PHYSIOLOGY*, 3, cov058.  
<https://doi.org/10.1093/conphys/cov058>
- Zoological Society of London, i WWF. (2023). *Living Planet Index*. Living Planet Index.  
<https://www.livingplanetindex.org/lpi>
- Zysk-Gorczyńska, E., Bojarska, K., i Żmihorski, M. (2021). Nonrandom Bird-Glass Collision Pattern: Fewer Strikes Near Glass Edge. *Acta Ornithologica*, 56(1), 133-137.  
<https://doi.org/10.3161/00016454AO2021.56.1.012>
- Zysk-Gorczynska, E., Skorka, P., i Zmihorski, M. (2020). Graffiti saves birds: A year-round pattern of bird collisions with glass bus shelters. *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING*, 193, 103680.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103680>
- Zysk-Gorczynska, E., i Zmihorski, M. (2022). Ultraviolet film reduces bird-glass collision risk. *ORNIS FENNICA*, 99(2-3), 95-103.



Plaça del Vi, 1  
17004 GIRONA  
Tel. 972 419 442  
[www.girona.cat](http://www.girona.cat)

